Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Fundada em 1876
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil
Mestrado em Construção Metálica

ESTUDO DO PLANEJAMENTO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA EM AÇO

Mestrando: Arq. e Urb. BERNARDO ANTÔNIO COUTO FORTES

Orientador: Prof. Dr. Ernani Carlos de Araújo (UFOP)

Co-Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos Rodrigues (UFMG)

Ouro Preto
Setembro de 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS–GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ESTUDO DO PLANEJAMENTO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA EM AÇO

BERNARDO ANTÔNIO COUTO FORTES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Engenharia Civil, área de concentração: Construção Metálica.
Orientador: Ernani Carlos de Araújo
Co-orientador: Francisco Carlos Rodrigues

Ouro Preto
Setembro de 2009

ESTUDO DO PLANEJAMENTO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA EM AÇO

AUTOR: BERNARDO ANTÔNIO COUTO FORTES

Esta dissertação foi apresentada em sessão pública em 03 de Setembro de 2009, pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

_____

Prof. Dr. Ernani Carlos de Araújo (Orientador / UFOP)

_____

Prof. Dr. Francisco Carlos Rodrigues (Co-orientador/UFMG)

_____

Prof. Dr. Antonio Maria Claret de Gouvêia (UFOP)

_____

Prof. Dr. Paulo Gustavo Von Krüger (FAMIH)

“*Nada terá sentido se formos somente em busca da razão e do conhecimento, se não soubermos dosar com uma pitada de emoção e amor o nosso caminho*”.

do Autor

A Deus pela beleza da natureza do Saber,
Ser supremo que me rege com sua força arrebatadora do Amor.
Aos meus pais, Elmo e Lídia, pelo incentivo incondicional permanente.
Aos meus irmãos, Eduardo, Paula e Igor, pelo apoio e compreensão.
Adriana, pelo amor, carinho e dedicação.

Aos meus avós,
Olinto (*in memorian*) pelo caminho que deixou para continuar a trilhar;
Elza e Altamira, pelos exemplos de vida e luz.
João (*in memorian*), que não pude conhecer... pois quando cheguei, já tinha partido.
Meus tios, imprescindíveis em toda a minha formação.
Aos meus amigos adquiridos a longo desse caminho que chamamos de vida.
A todos vocês que estão ao meu redor, em especial, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelas condições a mim concedidas para desenvolver esse trabalho.

À UFOP, por ter me acolhido - minha segunda casa.

Aos meus caros professores: meu orientador, Dr. Ernani Carlos de Araújo e ao meu co-orientador, Dr. Francisco Carlos Rodrigues, pelo apoio incondicional, dedicação, conselhos e amizade adquirida ao longo dessa trajetória de superação e de crescimento profissional.

À todos os professores do corpo docente da pós-graduação da Escola de Minas do DECIV - UFOP, por nos encaminhar ao universo do Aço – elemento espetacular.

À todos os funcionários, em especial à Róvia que com seu trabalho nos auxilia com maior satisfação e boa vontade.

À USIMINAS pelo apoio financeiro, e em especial ao Dr. Pedrosvaldo e Dr. Lincoln de Souza, por ter acreditado em minha pessoa.

Em especial aos amigos pela contribuição incomensurável: Dr. Marco Aurélio Soares e Dr. Paulo Gustavo Von Kruger.

A Profª. Clarisse , pela oportunidade para desenvolver o estágio docente.

Às empresas que contribuíram com sugestões e dados imprescindíveis a esse trabalho: Construtora Santa Matilde, BRA Engenharia, ARQBRAS Arquitetura, Usiminas, Usimec, Codeme, Gerdau Açominas, Arcelor Mittal, Vallourec & Mannesmann, Medabil, Alcoa, Alcan, Brafer, Flasan, Precon, Premo, Munte, Placo, Lafarge Gypsum do Brasil, Masisa, Knauf AMF, Eternit, Userplac, Cerâmica forte, Madex, Saint Gobain, Pavi do Brasil, Isover, Dupont, Hunter Douglas, Fademac, Brasilit, Alucobond, Hilti, Rockfibras, Pex do Brasil, Montana Hidrotécnica, Rivoli, Systemac - sistemas construtivos, BSW - tecnologia em construção industrializada, Solucionne – termo acústica do Brasil, Fórmica, Ciser, Autodesk, Grapho Design Software, Duratex, Eucatex, Metal Line, Maxipisos Pisos Elevados, Metelson, Brasmódulos, Duro Plásticos, etc.

Às pessoas que me atenderam e receberam de forma ímpar: Maristela Bauermann, Sérgio Myssior, Carlos Alberto Baroni, Célio Silveira Firmo, Roberto de Araújo Coelho, Alexandre Kokke Santiago, Jorge Jardim Diniz, Caio Nelson Nogueira Nápoles, Evandro Pinho Lara, Kathrin Sondermann Crespin, Paulo Sena Lima e Márcio Croce.

Aos colegas pelos momentos: compartilhando aflições e alegrias.

À Betinha e Gisele, pelo apoio e ajuda nos momentos mais “penosos”.

Aos amigos e companheiros, Antônio César Pires de Miranda Júnior, Reginaldo Lima e Gildo Sette pela compreensão na labuta diária.

Em suma: à todos que passam pela nossa vida, trazendo algo de bom, ora sendo aprendiz, ora sendo o mestre.

RESUMO

Buscando a racionalização e adequação da realidade do País em processos para a industrialização da construção, este trabalho mostra o panorama brasileiro do setor, com o propósito de propalar a construção com estrutura metálica em aço. Será apresentada a cadeia produtiva da construção, onde a etapa de planejamento e projetos terão destaque. Tendo em vista que as decisões tomadas nestas fases iniciais contribuem para a redução do custo do empreendimento. A fase de concepção de um empreendimento será evidenciada, pois é estrategicamente considerada de extrema importância para o resultado final do negócio. O presente trabalho tem como finalidade estudar o Planejamento frente ao desenvolvimento de novas tecnologias, objetivando construções em aço com materiais e sistemas construtivos industrializados; suas fases, etapas, fluxos e sua dinâmica. Desenvolvendo o conceito de Planejamento para a construção civil e explicitando as atividades do processo de empreender.

Palavras-chave: Planejamento, Empreendimento Imobiliário, Construção Industrializada, Construção em Aço, Projeto.

ABSTRACT

Rationalized and adapting the processes in the country for the industrialization of construction, this work shows the panorama of Brazilian industry, with the purpose of promulgating the metal frame building with steel. You will see the supply chain of construction, where the planning stage and will highlight projects. Considering that the decisions taken in these early stages helps to reduce the cost of the project. The design phase of a project will be highlighted as it is considered of strategic importance to the outcome of the business. This work aims to study the forward planning for the development of new technologies, aiming at building materials and steel building systems industrialized stages, steps, flow and its dynamics. Developing the concept of planning for building and explaining the process activities undertaken.

Keywords: Planning, Real Estate Development, Industrialized Building, Steel Construction, Project.

LISTA DE FIGURAS

01 - Fluxograma Conceitual do Processo de Pesquisa..... 08
02 - Sistemática de Desenvolvimento da Pesquisa..... 11
03 - Fluxograma de Planejamento Estratégico..... 38
04 - Processo Tradicional de Planejamento Estratégico..... 39
05 - Questões a serem consideradas quando da concepção e planejamento estratégico de um empreendimento imobiliário..... 41
06 - Níveis de decisões nas empresas..... 46
07 - Gráfico de Estudo de Viabilidade Econômica..... 56
08 - Modelo de fluxograma para desenvolvimento de projeto..... 74
09 - Ciclo PDCA..... 84
10 - Proposta de estruturação para equipe multidisciplinar envolvida no desenvolvimento do projeto..... 97
11 - Proposta do banco de tecnologia como ligação entre etapas de projeto e execução e parte do processo de desenvolvimento tecnológico da empresa..... 98
12 - Planejamento Estratégico..... 127
13 - Projeto desenvolvido no software BIM..... 128
14 - Software BIM - determina intervenções preventivas do imóvel..... 129
15 - Comparação de Projetos dos softwares CAD e BIM..... 129
16 - Exemplo de imagem do software BIM..... 131
17 - Nova biblioteca da PUC-RJ..... 132
18 - Projeto Freedom Tower..... 133
19 - Projeto Tromso University..... 134
20 - Modelação de informação do Edifício..... 136
21 - Projeto de edificação no software *Autodesk*..... 138
22 - Detalhamento de um projeto feito no software *Autodesk*..... 139
23 - Projeto criado no software *Active 3D*..... 140
24 - Teatro Jimbocho, Tóquio/Japão, projetado com o *Archicad*..... 141
25 - Planta baixa em 3D criada no software *Archicad*..... 142
26 - Centro Administrativo da Bahia..... 181
27 - Hospital Rede Sarah, Rio de Janeiro..... 183
28 - Modelo das principais formas de atuação da Produção Enxuta..... 185
29 - Processo de escolha do sistema estrutural mais adequado..... 188
30 - Mapa da Ilha do Fundão - RJ – Brasil..... 193
31 - Vista aérea do Projeto..... 193
32 - Vista do Projeto (perspectiva)..... 194
33 - Estrutura Metálica de Cobertura..... 194
34 - Implantação – Paisagismo..... 195
35 - Cenpes - vista aérea atual..... 196
36 - Auditório do Centro de Convenções..... 196

37 - Centro Integrado de Processamento de Dados (CIPD)..... 197
38 - Corte Transversal do laboratório com locação Leste-Oeste dos pipe-racks [A]. 198
39 - Corte Transversal do laboratório com locação Leste-Oeste dos pipe-racks [B].. 198
40 - Corte Transversal do prédio central..... 198
41 - Vistas: 01 - Elevação da praia / 02 - Elevação da Avenida..... 199
42 - Túnel - Prédio Central..... 199
43 - Corte Transversal da Estrutura do Túnel..... 200
44 - Detalhe da estrutura do Túnel - Prédio Central..... 200
45 - Escolha do Sistema estrutural: Aço x concreto..... 203
46 - Configuração do Sistema em Aço..... 203
47 - Planilha de custos do empreendimento em Aço..... 207
48 - Comparativo do empreendimento Aço x Concreto..... 207
49 - Gráfico Comparativo – Estrutura Aço x Concreto..... 208
50 - Gráfico de custo das etapas – CBCA – Manual de viabilidade..... 208
51 - Montagem de residência com estrutura em aço..... 209
52 - Pátio Savassi – estrutura de aço..... 210
53 - Casa construída com estrutura de aço..... 211
54 - Gráfico visita de campo – questão 1..... 235
55 - Gráfico visita de campo – questão 2..... 237
56 - Gráfico visita de campo – questão 3..... 239
57 - Gráfico visita de campo – questão 4..... 242
58 - Gráfico visita de campo – questão 5..... 244
59 - Gráfico visita de campo – questão 6..... 248
60 - Gráfico visita de campo – questão 7..... 251
61 - Gráfico de visita de campo – empresas..... 252
62 - Gráfico de visita de campo – profissionais..... 252
63 - Gráfico de visita de campo – escritório..... 253
64 - Gráfico de visita de campo – obra..... 253
65 - Gráfico de visita de campo – ponto de vista..... 254
66 - Gráfico de itens relacionados à sistematização..... 254
67 - Déficit Habitacional Urbano..... 257
68 - Déficit Habitacional Urbano e Rural..... 258

LISTA DE QUADROS

1 - Detalhamento das questões a serem consideradas quando da concepção e planejamento estratégico de um empreendimento imobiliário 41
2 - As etapas do processo de projetos 53
3 - Tabela para análise das características da obra 59
4 - Etapas de Projeto 72
5 - Metas de Controle de qualidade 82
6 - Roteiro para Licenciamento 165
7 - Dados gerais: Empresas A - B - C 221
8 - Síntese das características das empresas A e B 228
9 - Síntese das características das empresas D e E 228
10 - Síntese sobre os sistemas construtivos industrializados, empresas A e B 229
11 - Síntese sobre os sistemas construtivos industrializados, empresas D e E 230

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 01
1.1. Justificativa 03
1.2. Objetivos 05
1.2.1. Objetivo Geral 06
1.2.2. Objetivos Específicos 06
1.3. Metodologia 07
1.3.1. Planejamento da Pesquisa 08
1.3.2. Etapas da Pesquisa 09
1.4. Estrutura do Trabalho 11
1.5. Revisão Bibliográfica 13

2. PROCESSO DE PLANEJAMENTO 18
2.1. Conceito – Planejamento e Estratégia 21
2.1.1. Planejamento 24
2.1.2. Estratégia 25
2.1.3. Planejamento Estratégico 26
2.2. O Mercado Imobiliário 39
2.3. Escolha do Sistema Construtivo 54
2.4. Os 14 Princípios da Administração 63

3. PROCESSO DE PROJETO 66
3.1. Generalidades – O Processo de Projeto 68
3.1.1. Processo: Fases, Etapas, Fluxos e Dinâmica 70
3.2. Gestão da Qualidade Total 75
3.2.1. Objetivo 76
3.2.2. Gerência da Qualidade 81
3.2.3. Sistemas de Qualidade 83
3.3. Gestão da Informação 92
3.3.1. Estruturação e Conteúdo de um Banco de Tecnologia Construtiva 96

3.3.2. Relações de Procedimentos Sugeridos..... 100
3.4. Fases e Atividades de Projetos..... 102
3.4.1. Escritório Enxuto de Arquitetura..... 108
3.4.2. Equipe e Competências..... 109
3.5. A Tecnologia da Informação em Projetos..... 126
3.6. Projetos – Aprovação na Prefeitura de Belo Horizonte..... 143
3.6.1. Licença para Construir..... 155

4. CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA..... 167
4.1. Generalidades – Construção Civil..... 176
4.1.1. Construção Industrializada no Brasil..... 178
4.1.2. Construção Enxuta..... 184
4.1.3. Racionalização de Processos..... 185
4.2. Vantagens do uso do Aço na Construção Industrializada..... 187
4.2.1. Projeto em Aço..... 191
4.3. Liquidez de Mercado para Edifícios em Construção Industrializada..... 201
4.3.1. Light Steel Framing..... 209

5. PESQUISA DE CAMPO..... 217
5.1. Empresas..... 218
5.1.1. Empresa A – Belo Horizonte/MG..... 218
5.1.2. Empresa B – São Paulo/SP..... 219
5.1.3. Empresa C – Belo Horizonte/MG..... 220
5.1.4. Empresa D – Belo Horizonte/MG..... 220
5.1.5. Empresa E – Belo Horizonte/MG..... 221
5.2. Resultados – Escritório e Obra..... 221
5.2.1. Construtoras..... 221
5.2.2. Empreendimentos..... 227
5.2.3. Construção e Obra..... 229
5.3. Entrevistas..... 231
5.3.1. [entrevistado A] – Paulo Gustavo von Krüger..... 231
5.3.2. [entrevistado B] – Célio Silveira Firmo..... 231

5.3.3. [entrevistado C] – Roberto de Araújo Coelho..... 232
5.3.4. [entrevistado D] – Alexandre Kokke Santiago..... 232
5.3.5. [entrevistado E] – Jorge Jardim Diniz..... 232
5.3.6. [entrevistado F] – Caio Nelson Nogueira Nápoles..... 232
5.3.7. [entrevistado G] – Evandro Pinho Lara..... 233
5.3.8. [entrevistado H] – Kathrin Sondermann Crespin..... 233
5.3.9. [entrevistado I] – Paulo Sena Lima..... 233
5.4. Resultados – Ponto de Vista..... 233
5.5. Análise dos Resultados..... 251
5.6. Considerações Finais..... 259
5.6.1. Descaso..... 262

6. CONCLUSÕES..... 263

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 270

APÊNDICES..... 287
1 Questionário – Ponto de Vista..... 288
2 Questionário – Visita de Campo – Escritório..... 290
3 Questionário – Visita de Campo – Obra..... 294
4 Ficha Resumo das Características da Construção..... 299

ANEXOS..... 300
A Decreto Federal 23569/33..... 301
B Exemplos de Check List..... 303
C Entrevista para a *PINIweb* com Dominic Gallello..... 313
D Ficha de Avaliação do Terreno - BRA Engenharia..... 316
E Lista de Documentos para Registro da incorporação..... 317
F Briefing Empreendimentos Residenciais..... 318
G Briefing Empreendimentos Comerciais..... 319
H Memória de Cálculo..... 320
I Diário de Projeto..... 321
J Registro de Entrega de Documentação..... 322

K Levantamento de Informações..... 323
L Organização de Arquivos..... 327
M Memorial de Projeto..... 328
N Sistema de Gestão da Qualidade..... 333
O Histórico fotográfico – Light Steel Framing..... 335

GLOSSÁRIO..... 358

CAPÍTULO I

"*O grande segredo do poder de realizar está na incrível força do começar.*"
do Autor

INTRODUÇÃO

Segundo Mendonça (2008), o desenvolvimento de um produto está relacionado com as atividades do universo: comercial, tecnológico e empreendedor. Estes capacitam e habilitam transformando em: invenções e descobertas; tecnologias; novos produtos e serviços; além de obter as necessidades de mercado.

Isso tudo se consegue através de:

a - Pesquisa científica – advêm de universidades, centros de pesquisa e laboratórios.

b - Desenvolvimento tecnológico – advêm dos parques tecnológicos, departamento de pesquisa e desenvolvimentos de grandes empresas e laboratórios, pólos de modernização e incubadoras de empresas.

c - Desenvolvimento de produto/processos – advêm de centros tecnológicos setoriais, centros de pesquisas e empresas em geral.

d - Desenvolvimento de mercado – advêm de empresas de consultoria e empresas em geral.

Os seres humanos têm limitações para analisar situações que envolvem muitas alternativas e acabam privilegiando alguns em detrimento de outras eventualmente mais importantes. Esta visão parcial não-sistêmica do negócio é responsável por grande parte dos fracassos o que a elaboração do plano de negócio pretende evitar.

Segundo a Câmara Especializada de Arquitetura do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura, Agronomia – CREA/MG, Manual do Arquiteto (2007), definir Arquitetura

consiste em difícil tarefa. Não há consenso, sendo inúmeras as definições existentes, variando ainda os seus limites com a Arte e com a Engenharia. Alguns afirmam que apenas os monumentos e túmulos não são construções arquitetônicas, outros garantem que, com exceção do deserto, tudo mais é Arquitetura. De um modo prático, sem penetrarmos profundamente na filosofia do termo:

Arquitetura consiste no projeto, planejamento e construção de edificações, através de conhecimentos amplos em tecnologia, sociedade, e arte. Já o Urbanismo possui definição semelhante, sendo que o objeto de estudo e prática são as cidades e os espaços públicos de forma geral. Arquitetura e Urbanismo como prática, é a arte-tecnologia de bem projetar, planejar e construir microestruturas – edifícios, casas – em concordância e harmonia com a construção e evolução das macroestruturas – espaços, cidades.

O Arquiteto e Urbanista - Agente Transformador: é todo profissional habilitado legalmente para exercer a Arquitetura e Urbanismo. Ou seja, é aquele que bem projeta, estuda, planeja e constrói edificações e cidades em parceria com outros profissionais – como os engenheiros, sociólogos, legisladores – e em comprometimento com o bem estar do contratante e da sociedade. Os profissionais são regulamentados pela legislação (Anexo A) que está em vigor quando do seu registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA). As legislações supervenientes não podem nunca limitar as atribuições além do estabelecido na sua lei original, podendo apenas estender esses limites.

O campo único de atuação profissional da Categoria Arquitetura e Urbanismo é caracterizado a partir da natureza da própria profissão, refletida nas Diretrizes Curriculares que dispõem sobre a formação do profissional arquiteto e urbanista.

Ética e o Papel Social do Arquiteto

É na luta renovada pela construção de uma nação soberana e justa, na consecução da tarefa de organizar o território e construir o espaço habitável para todos, que a ação dos arquitetos e urbanistas se inscreve.

Considerando a Arquitetura e o Urbanismo como questões de interesse público, a União Internacional de Arquitetos – UIA e a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO afirmam que o papel social dos arquitetos e urbanistas respalda-se em sua capacidade de solucionar problemas, um instrumento útil na transformação da realidade, em busca do direito ao *habitat* de boa qualidade para todos, do direito ao espaço bem planejado e bem construído com a participação de todos e do direito democrático de acesso aos bens materiais e imateriais alcançados pela sociedade.

Para que a arquitetura e o urbanismo sejam bens acessíveis a todos os brasileiros, a função social dos arquitetos e urbanistas deve ser plenamente exercida, assumindo as dimensões da cultura e da tecnologia como centro e fundamento da produção arquitetônica, em um nítido compromisso com a construção de um mundo melhor.

1.1. JUSTIFICATIVA

Na atual conjuntura econômico-produtiva, o setor da construção civil no Brasil sinaliza para um novo e promissor cenário favorável ao surgimento e consolidação de empresas construtoras e incorporadoras.

Mesmo sendo afetada pela crise financeira mundial, no terceiro trimestre de 2008, freando consideravelmente a "corrida imobiliária" para uns, abafando o "boom" para outros, o governo federal incrementou o pacote, para mitificar a "onda" gerada, incentivar e estimular a economia, o desenvolvimento econômico e a inclusão social: PAC (Programa de Aceleração de Crescimento - habitação, infraestrutura, etc.). Outra consideração pertinente é o anúncio de que o Brasil sediará a copa do mundo de futebol em 2014, consequentemente, há urgência para estruturar as 12 cidades escolhidas para recepcionar os visitantes de todo o mundo.

A capitalização de empresas de construção e incorporação, com a abertura na bolsa de valores; a entrada de capital estrangeiro de investimento; a queda da taxa básica de juros; ajustes macroeconômicos e legais; a maior disponibilidade de crédito

incentivando o superaquecimento do setor. Considerando que as empresas, que mais se tornarem ágeis e que estiverem de prontidão; uma instituição organizada e preparada; conseguirá despontar diante das concorrentes e obter maior fatia de mercado.

De outro lado, vem a construção industrializada em aço, como uma solução construtiva, limpa, rápida, e milimetricamente controlada; tornando uma ótima opção estrategicamente talvez, e atendendo as necessidades industriais, comerciais, residenciais e governamentais. Um sistema oportuno para reduzir o tempo das obras drasticamente, por consequência, lançar à frente as empresas - como diz a sabedoria popular: "*Quem vai à frente bebe água limpa*".

Essa preparação vem a ser uma maior qualificação para o núcleo de planejamento e projeto de empreendimentos. Contribuindo então, com uma interessante investigação para uma evolução do setor, nesta nova fase que surge no contexto brasileiro.

O processo de projeto tem amplas repercussões ao concretizar empreendimentos. Já as soluções projetuais bem fundamentadas são de extrema importância para a definição de custo, prazo e qualidade. Por isso quando se trata de sistemas industriais de construção, se fala em maior gasto de tempo em planejamento e projeto; e menor prazo executando: montagem dos elementos da edificação, uma construção a seco – tipo o brinquedo LEGO[1]. Pode-se dizer que o projeto influencia na eficiência e eficácia da obra – produtividade e objetivo.

Com a diminuição das margens de lucro – uma imposição do mercado devido ao alto grau de competição, os empreendedores viu-se somente como solução a redução dos custos de produção de uma obra – satisfazer clientes, e conseguir competir com os demais concorrentes.

Falando em construção industrializada, o fator de escala é um condicionante para o enxugamento dos gastos, que está implícito. As peculiaridades das construções são

[1] O sistema LEGO é um brinquedo cujo conceito se baseia em partes que se encaixam permitindo inúmeras combinações.

muitas, e ainda mais se considerarmos as convencionais. Mas quando se trata de um sistema industrializado, estas são reduzidas drasticamente. Pois tem maior possibilidade de controle. Outra preocupação que vem em crescente onda é sobre a qualidade, mostrando-se como uma tendência mundial. Deve-se praticar a gestão da qualidade baseada nas indústrias de manufaturas, buscando a eliminação do retrabalho – uma melhora contínua do processo do produto, para melhor embaterem adversários pareados.

1.2. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é fornecer informações técnicas relacionadas ao Planejamento de Construções Industrializadas e assim divulgar para os diversos profissionais (consultores, arquitetos, engenheiros, construtores e investidores), envolvidos com empreendimentos que notadamente possam ser edificados em aço a configurarem corretamente a alternativa em estrutura de aço.

Conscientizar as pessoas envolvidas no processo sobre a importância da implantação do planejamento, gestão e controle nas construções, aferindo maior profissionalismo aos processos, eliminando a improvisação no canteiro de obras e o desperdício de tempo e materiais ocasionados pelo retrabalho.

A maioria dos profissionais da construção civil tem em sua formação maior ênfase em assuntos técnicos do que gerenciais, ocasionando uma lacuna na habilidade de administrar projetos. Habilitar os profissionais com ferramentas de gestão de obras, possibilitando às construtoras atingir melhores níveis de eficácia.

O intuito é contribuir para a implementação de empreendimentos estruturados em aço. Cabe explicitar que este trabalho faz parte de um esforço conjunto, de todos da cadeia, adeptos e colaboradores, que só será concretizado com a participação efetiva de todos como uma equipe.

1.2.1. Objetivo Geral

Contribuir para a implementação de empreendimentos estruturados em aço, e propalar para as empresas e diversos profissionais envolvidos. Assim refletindo sobre as práticas adotadas no setor da construção no Brasil, nas empresas incorporadoras e construtoras, considerando todos os agentes envolvidos no desenvolvimento do empreendimento, em todas as suas fases; mapeando as práticas de planejamento e projeto do mercado brasileiro para empreendimentos construídos em sistema industrializado.

1.2.2. Objetivos Específicos

– Mapear todos os dados e informações possíveis do processo de planejamento e projeto de empreendimentos em construção industrializada visando à busca de vantagens competitivas.

– Levantar todos os agentes envolvidos no processo de empreender.

– Levantar possíveis ferramentas projetuais e tecnologias construtivas "inovadoras" existentes no mercado.

– Abordar tecnologias estratégicas no processo de planejamento e projeto, para desenvolvimento de empreendimentos em sistema industrializado de construção.

– Estabelecer a integração dos intervenientes do processo de empreender visando a redução da "cegueira sistêmica" no processo de edificar em aço.

– Analisar as vantagens reais da construção industrializada, frente ao desenvolvimento econômico, ou seja, verificando se é ponderado o uso deste sistema construtivo (tempo hábil – da execução à venda, em relação aos concorrentes).

– Definição das principais atividades a serem desenvolvidas no processo de empreender.

1.3. METODOLOGIA

Os métodos de pesquisa previstos são: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e levantamento (*survey*) ou pesquisa de campo.

Segundo Gil (1996), a pesquisa documental, vale-se de materiais que não receberão ainda um tratamento analítico; já a pesquisa bibliográfica, o contrário, sofre alguma intervenção analítica. E na presente pesquisa será realizada uma revisão bibliográfica e pesquisa documental.

O levantamento (*survey*) ou pesquisa de campo envolve a interrogação direta do objeto (pessoas – profissionais liberais e outros) cujo comportamento se deseja conhecer; e visitações técnicas a empresas do setor.

Portanto, os métodos adotados são os mais indicados para se chegar as informações almejadas no presente trabalho. Exigindo um maior detalhamento sobre o tema pesquisado, mesmo não sendo possível à definição exata entre este e seu contexto, em função de pouca bibliografia existente do tema proposto.

Além dos métodos de pesquisas (Figura 01) "análise de caso", "pesquisa bibliográfica", "pesquisa documental" e "levantamento (*survey*) ou pesquisa de campo", Gil (1996) classifica a pesquisa em relação aos procedimentos técnicos como: pesquisa experimental e pesquisa *ex post-facto*, que nesta pesquisa não será considerada porque:

- Pesquisa experimental: consiste em determinar um objeto de estudo, selecionado as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definindo as formas de controle e de observação dos efeitos que estas variáveis produzem no objeto. Na presente pesquisa não será necessário o controle sobre os eventos.
- Pesquisa *expost-facto*: quando o experimento se realiza após os fatos. Como na presente pesquisa a ação é contemporânea, não se aplica este tipo de pesquisa.

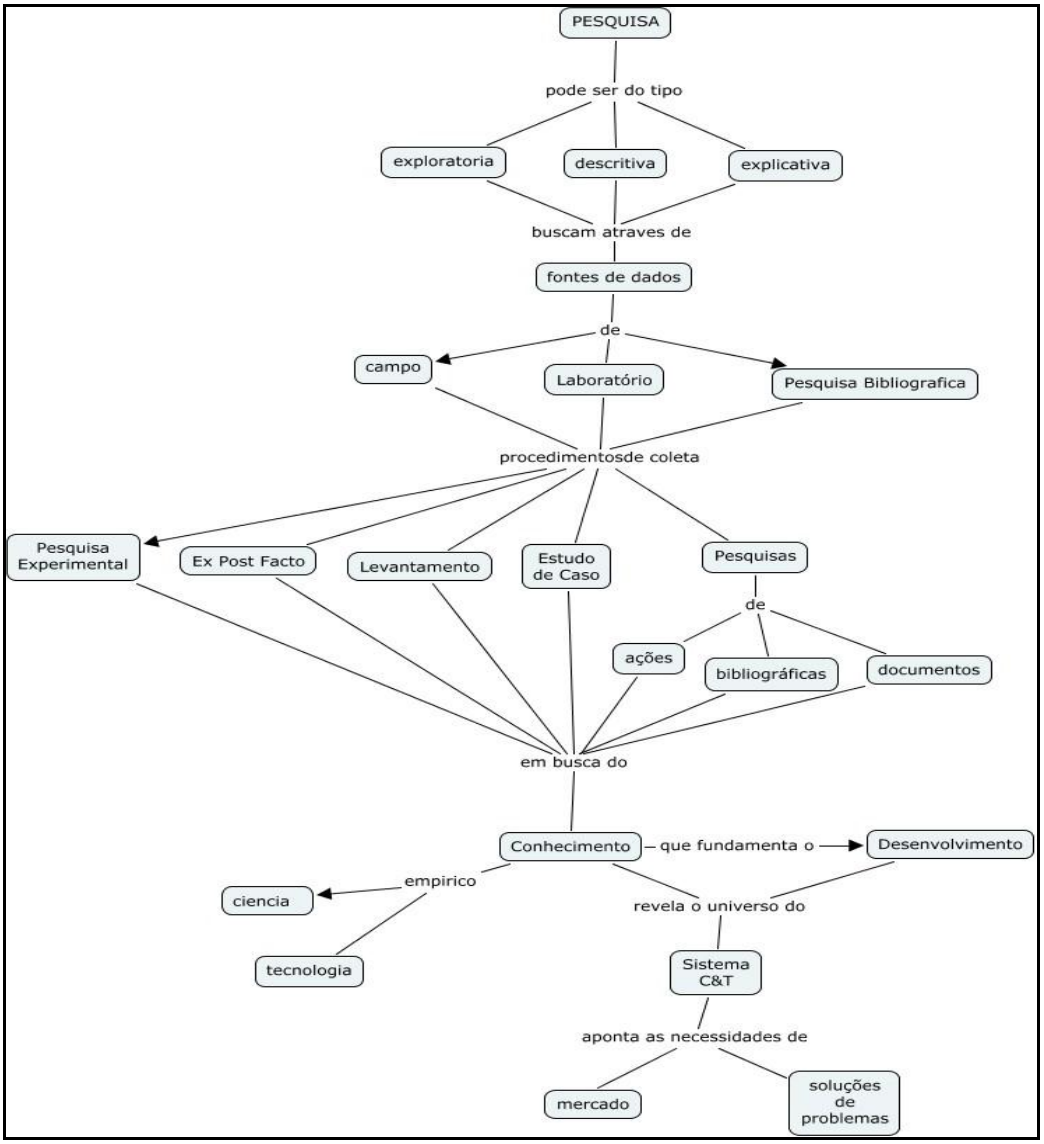


Figura 01: Fluxograma Conceitual do Processo de Pesquisa *Fonte: Mendonça, 2008*

1.3.1. Planejamento da Pesquisa

No presente trabalho foi realizado um acompanhamento direto do desenvolvimento do processo de planejamento e projeto em empreendimento com sistema construtivo industrializado. Com direito a uma análise ampla *in loco* às empresas e pessoas responsáveis, quanto às obras e a parte documental.

Dessa forma, através de questionários aplicados buscou-se saber sobre: as empresas contratantes, coordenadora dos projetos, responsável pela construção, fornecedora de

materiais e insumos, fornecedores de serviços buscando levantar dados e informações de todos os envolvidos no processo.

Os aspectos abordados nas entrevistas serão baseados nos trabalhos de Fabrício (2002) e Melhado & Cambiaghi (2006), porém, sendo adaptados ao processo de planejamento e projetos de empreendimentos em construção metálica.

Dentre outros tópicos, que foram abordados nas entrevistas, considerando os questionários: Ponto de Vista, Visita de campo – escritório e Visita de campo – obra, (Apêndice 1, 2, 3); aspectos relativos a planejamento, projetos, construção e obra: *(a)* à caracterização das empresas envolvidas; *(b)* às análises do processo de planejamento; *(c)* à escolha do sistema estrutural; *(d)* às análises do processo de projeto; *(e)* às análises das entradas, da elaboração e das saídas dos projetos; *(f)* à relação entre projetistas e *(g)* à gestão da documentação. *(h)* às análises do processo da construção e obra.

As entrevistas foram gravadas e em seguida feitas às transcrições interpretativas das idéias obtidas. Os dados e informações foram agrupados em tabelas, possibilitando o desenvolvimento de correlações e análises dos mais diversos aspectos do processo de empreendimentos. Detalhes dos resultados obtidos nas entrevistas foram omitidos, por motivos de irrelevância na visão do pesquisador.

1.3.2. Etapas da Pesquisa

Neste planejamento, pensou-se aliar teoria e prática. Buscando assim, chegar a um modelo estreito à realidade, ou seja, consistência no teor, bem estruturada, e rica de informações. Abaixo segue as etapas discriminadas:

a) Formar opinião e conceito sobre os assuntos que serão abordados no trabalho: o processo de planejamento, o processo de projeto, e os sistemas e materiais construtivos para empreendimento em construção industrializada em Aço. Buscando em trabalhos acadêmicos (tese, dissertação, monografia, artigo, etc.) publicações especializadas, livros, periódicos, e entrevistas.

b) Visitar empresas fabricantes de sistemas industrializados de construção: Usiminas, Usimec, Usilight, Codeme, Gerdau Açominas, Acelor Mittal, Vallourec & Mannesmann, Medabil, Alcoa, Alcan, Brafer, Flasan, Precon, Premo, Munte, Placo, Lafarge Gypsum do Brasil, Masisa, Knauf AMF, Eternit, Userplac, Cerâmica forte, Madex, Saint Gobain, Pavi do Brasil, Isover, Dupont, Hunter Douglas, Fademac, Brasilit, Alucobond, Hilti, Rockfibras, Pex do Brasil, Montana Hidrotécnica, Rivoli, Systemac - sistemas construtivos, BSW - tecnologia em construção industrializada, Solucionne – termo acústica do Brasil, Fórmica, Ciser, Autodesk, Grapho Design Software, Duratex, Eucatex, Metal Line, Maxipisos Pisos elevados, Metelson , Brasmódulos, Duro plásticos, etc.

c) Desenvolver questionários para aplicar em empresas construtoras, bem como seus funcionários que contempla: questões enfocadas e dirigidas; abertas e fechadas, para obter respostas objetivas e subjetivas. Questionários: Ponto de Vista – Visita de Campo – Escritório e Obra). (Apêndice 1, 2, 3):

d) Visitar empresas incorporadoras, construtoras e consultoras/ fornecedoras (EPO Engenharia, MRV Engenharia, Steel Frame do Brasil, LSF Engenharia, Murba Engenharia) levantando dados e informações imprescindíveis para ilustração do processo de planejamento e projeto realizados em empreendimentos de sistemas construtivos industrializados.

e) Verificar o Planejamento das empresas incorporadoras e construtoras frente a atual conjuntura do setor.

f) Concluir sobre o formato de Planejamento de empreendimentos em construção industrializada em Aço.

Abaixo fluxograma para melhor visualização:

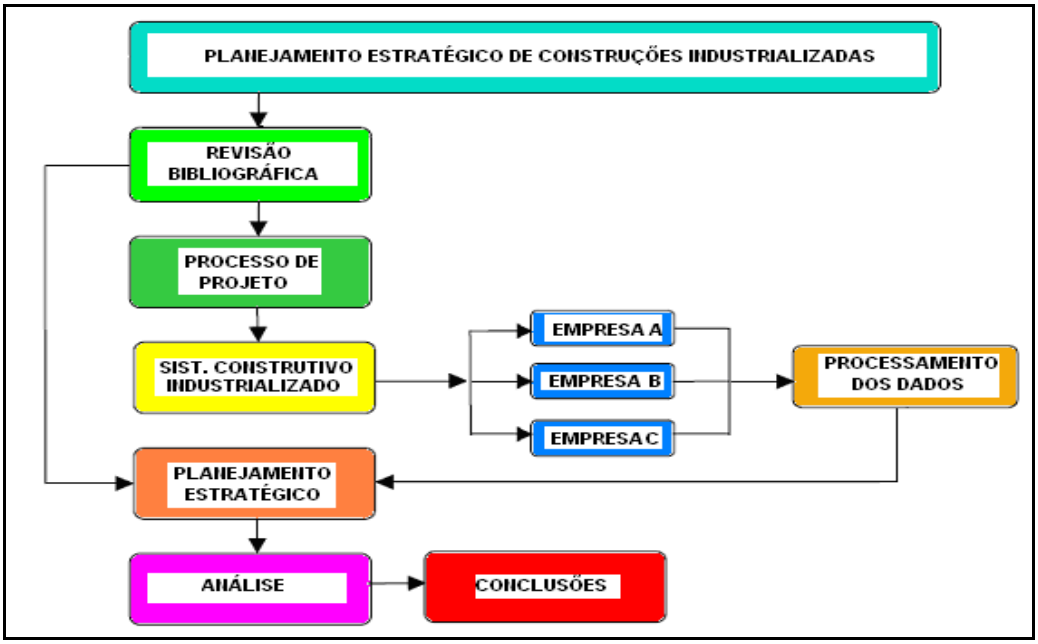


Figura 02: Sistemática de desenvolvimento da pesquisa

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo é introduzido o tema contextualizado com o setor da construção no Brasil. Abordando especificamente: planejamento e projeto na atual situação brasileira. No mesmo é justificada sua pertinência e objetivos, frente à linha de pesquisa desenvolvida no Programa de pós-graduação em construção metálica da UFOP. Demonstra-se ainda a metodologia de trabalho, sua estrutura física, como também a revisão bibliográfica.

O processo de planejamento é vigente no Capítulo 2, onde é apresentado o universo do planejamento no contexto da indústria imobiliária: da vontade de empreender do empresário ao *turn key*[2]; passando pelos promotores e *stakeholders*[3] às inovadoras

[2] É um tipo de operação empregada em processos licitatórios no qual a empresa contratada fica obrigada a entregar a obra em condições de pleno funcionamento. Tanto o preço do serviço quanto o prazo para entrega são definidos no próprio processo.

[3] De maneira mais ampla, compreende todos os envolvidos em um *processo*, que pode ser de carácter temporário (como um projeto) ou duradouro (como o negócio de uma empresa ou a missão de uma organização sem fins lucrativos).

tecnologias, possivelmente estratégicas. Produzindo então, uma base de fundamentos essenciais para desenvolvimento de produtos imobiliários em construção metálica.

No Capítulo 3 é apresentado o processo de projeto, considerando o fluxo de aprovação de projetos em prefeitura e órgãos públicos competentes, a estrutura enxuta e equipe multidisciplinar dos núcleos de Arquitetura e Engenharia, bem como os novos métodos e tecnologias utilizadas para a produção de projetos para construção metálica - aliando rapidez e qualidade, consequentemente criando uma base para a produção de edificações singulares.

A partir de uma contextualização do sistema construtivo industrializado, no Capítulo 4 explicita possíveis sistemas e materiais existentes no mercado brasileiro. Também é comentada a característica do Aço, como elemento construtivo ímpar; o edifício como um sistema, os princípios da construção enxuta; e por final, para demonstrar a viabilidade técnico-econômica de edifícios em Aço, uma análise de caso do manual do CBCA (Centro Brasileiro da Construção em Aço). E para exemplificar, um projeto de alta complexidade que concilia beleza e qualidade: a expansão do CENPES (Centro de Pesquisas da Petrobras).

No Capítulo 5, a pesquisa de campo se faz presente: aonde são levantados e analisados os dados sobre planejamento e projeto de empresas incorporadoras e construtoras, que utilizaram em seus empreendimentos a construção industrializada. Bem como o ponto de vista de conceituados profissionais do ramo. A análise dos resultados e considerações finais.

O capítulo 6 é reservado para as conclusões, juntamente com algumas sugestões para futuras pesquisas.

1.5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Sobre o processo de projeto desenvolvido por: Pinho & Pena (2008), que fornecem ferramentas necessárias para Arquitetos e Engenheiros avaliarem o melhor sistema construtivo, para determinada aplicação, na hora de projetar a obra.

De Nardin (2003) e Bauermann (2002) que trata o processo de projeto em estrutura mista aço-concreto e metálica, respectivamente; e por Peralta (2002), que se baseia nos princípios da Engenharia Simultânea e da Construção Enxuta; sobre o processo de planejamento e projeto desenvolvidos: por Leite (2006), Silva (2003), Fontenelle (2002), que aborda as estratégias das empresas de engenharia no segmento residencial; sobre o processo de projeto e planejamento desenvolvido por: Myssior (1999) que trata o processo de projeto e de planejamento estratégico de empreendimentos imobiliários numa nova ótica.

Chiavenato & Sapiro (2003) aborda o planejamento estratégico demonstrando seus fundamentos e aplicações práticas; por Oliveira (2007) que aborda a Administração: administração de empresas, administração estratégica, administração executiva; bem como: estratégia executiva, planejamento estratégico, políticas empresariais, planos de ação e projetos de uma forma fácil de entender e de clara leitura; por Mendonça (2008) que estuda a inovação no processo de empreender, ou seja, desenvolvendo mapa do percurso da Inovação e das interações representadas por processos de concepção, pesquisa, desenvolvimento, e planejamento - principais pilares da gestão estratégica da inovação para o mercado; sobre construção industrializada desenvolvidos por: Von Kruger (2000) que trata de sistemas de vedação em edifícios em estrutura metálica; por Menezes (et al., 2008) que fornece dados sobre os sistemas e elementos construtivos industrializados; e por Sabbatini (1991) que explicita a evolução da construção de edifícios, passando necessariamente pela criação de novos métodos, processos a sistemas construtivos, como também pelo aperfeiçoamento de alguns já existentes.

Bauermann (2002) investiga em sua dissertação, as rotinas práticas de projeto e execução de edifícios de múltiplos andares em aço. Alguns estudos de caso são exemplificados, demonstrando especificamente, o processo de projeto de edifícios de múltiplos andares, frequentemente usado na maioria dos empreendimentos no Brasil. E fazendo um comparativo entre o processo de projeto prático e o idealizado. Como também estabelecendo rotinas ideais de projeto para a construção brasileira em aço.

Leite (2006) em sua dissertação estuda os incorporadores brasileiros - sendo suas ações e reações, e influências na produção do ambiente construído - através da formulação estratégica em sete importantes empresas incorporadoras e construtoras paulistas que atuaram no período 1960-1980, no segmento residencial. Em um período que coincide com uma fase de grande desenvolvimento econômico no País e também de muita instabilidade. Discute também a questão das inovações na produção habitacional e a relação dos incorporadores com a prática do planejamento urbano.

Silva (2003) em sua monografia estuda as técnicas e ferramentas disponíveis e aplicáveis especificamente ao processo de planejamento e controle de execução de obras confiadas a terceiros. Ainda considerando, uma coordenação sistêmica com intuito de obter maior eficiência do entendimento das empresas associadas, como forma de possível vantagem competitiva futura.

Ao dissertar, Fontenelle (2002) descreve e analisa a gestão do projeto em três empresas construtoras e incorporadoras. Sobre os aspectos compara-se e destacam-se os melhores pontos e práticas identificadas: as formas de relacionamento entre projetistas, implementação de novas metodologias de coordenação de projetos e, a sistematização de informações para o desenvolvimento dos projetos. Extraindo dessa sequência, diretrizes e padrões de referências para implementação estratégica em outras empresas, na busca de vantagens competitivas no mercado de atuação.

Myssior (1999) em sua monografia aborda sobre o processo de gestão, concepção e planejamento estratégico de empreendimento imobiliário. Demonstrando suas fases e etapas; características do produto a ser concebido; os agentes responsáveis, e

promotores pelo desenvolvimento do empreendimento; bem como os seus planos de negócio e metodologias.

Em sua obra Chiavenato & Sapiro (2003) apresenta de uma forma didática, porém com conteúdo encorpado, de estrutura de manual, uma ampla revisão conceitual para a elaboração do plano estratégico para organizações em geral ou empreendimentos de qualquer porte. Como também cita todas as etapas do processo de planejamento estratégico - desde a intenção estratégica até o resultado final, abordando os aspectos de aplicação prática dos conceitos e dos fundamentos, adequados a realidade brasileira.

Em seu livro Oliveira (2007) aborda a Administração: administração de empresas, administração estratégica, administração executiva; bem como: estratégia executiva, planejamento estratégico, políticas empresariais, planos de ação e projetos de uma forma fácil de entender e de clara leitura.

Em seu artigo, Mendonça (et al., 2008) trata da inovação no processo de empreender, ou seja, desenvolvendo mapa do percurso da Inovação e das interações representadas por processos de concepção, pesquisa, desenvolvimento, e planejamento - principais pilares da gestão estratégica da inovação para o mercado. Com um adentro de relevância: demonstrando a importância de todas estas interações para orientar os empreendedores criativos, que envolvidos na concepção, possam planejar todas as nuances existentes neste vasto campo.

Em sua dissertação, Von Kruger (2000) aborda os sistemas de vedação em edificações estruturadas em aço. Analisando qualitativamente o desempenho estrutural, como suas características termo-acústicas e estanqueidade de vários tipos de painéis existentes no mercado brasileiro.

Menezes (et al., 2008), em sua compilação didática em CD-ROM, fornece: vídeos, esquemáticas, dados e detalhamentos sobre a construção industrializada em aço. Explicitando os sistemas e materiais da construção metálica, colocando suas vantagens

frente ao convencional, apresentando noções básicas de projeto, e apresentando modelos de projetos habitacionais populares.

Sabbatini (1989 - tese de doutorado) aborda em seu trabalho que a evolução da construção de edifícios passa necessariamente pela criação de novos métodos, processos a sistemas construtivos e pelo aperfeiçoamento dos já existentes. No entanto, para que o desenvolvimento dos meios de produção de edifícios se constitua em uma ferramenta eficaz pare esta evolução ele deve ser levado a efeito em um setor adequadamente estruturado, por pessoal especializado, ser organizado como uma atividade de pesquisa tecnológica e ser conduzido segundo uma metodologia específica. Considera ser muito pouco provável a obtenção de processos e sistemas construtivos inovadores adequados a realidade do País e que representem soluções válidas para nossa sociedade sem a adoção do uma proposição metodológica inserida no nosso contexto social e voltada para a racionalização do uso dos recursos localmente existentes. Acreditamos que esta metodologia, além de servir como uma orientação para o desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos ─ *MPSConst* ─ que pode vir a representar um instrumento a mais para a mudança da tradicional postura do setor, que pouco tem investido em desenvolvimento tecnológico também (entre inúmeros outros fatores), porque desconhece como fazê-lo. Além disto, cremos que a prática de uma metodologia pode vir a se constituir em um eficiente meio de formação de recursos humanos e a propiciar, para o setor, uma alavanca para o aprendizado tecnológico.

Peralta (2002) demonstra em sua pesquisa de mestrado, um modelo do processo de projeto em edificações, considerando os princípios da Engenharia Simultânea e da construção enxuta. Estabelece a base de uma ferramenta de gerenciamento de projeto para a indústria da construção civil – precisamente em empresas construtoras e incorporadoras de pequeno porte - utilizando a matriz da estrutura de projeto (*Design Structure Matrix*) com o propósito de promover mudanças no processo de desenvolvimento de projetos de edificações, em consequência: maiores ganhos de qualidade e redução de custos e prazo de entrega.

No Manual Viabilidade Econômica da CBCA (2008), procura fornecer as ferramentas necessárias para arquitetos e engenheiros avaliarem o melhor sistema construtivo, para a sua determinada aplicação, na hora de projetar a obra. A publicação está organizada em uma sequência de capítulos que irá orientar desde a escolha dos sistemas estruturais até a análise viabilidade econômica do investimento, incluindo também um CD-ROM, contendo planilhas interativas que possibilitam a fácil simulação dos resultados de um empreendimento com estruturas de aço, comparando com outras soluções estruturais. São apresentados ainda dois estudos de caso de obras (edifício comercial e edifício residencial), nas quais foram utilizadas estruturas de aço; as razões dessa escolha e os resultados obtidos, simulados nas planilhas interativas.

De Nardin (et al., 2003), que trata do uso eficiente dos materiais estruturais, especialmente do concreto e do aço, a estrutura mista aço-concreto; ou seja, associação dos dois materiais mais usados em todo o mundo - perfil de aço e concreto estrutural, trazendo novas aplicações tanto para o aço e para o concreto, quanto vantagens importantes para o desenvolvimento da construção civil. Como também apresentando o histórico do surgimento das estruturas mistas aço-concreto, o estágio atual de desenvolvimento no Brasil, as perspectivas de utilização; e, além disso, reunindo conceitos, definições fundamentais e as filosofias de projeto para os principais elementos mistos aço-concreto, entre eles: lajes mistas, vigas mistas e pilares mistos.

CAPÍTULO II

"*Do Planejar ao executado, podem surgir alguns obstáculos e possível abismo. Mas ao executar o bom planejado, sequer uma linha estreita e divisória terá.*"

do Autor

PROCESSO DE PLANEJAMENTO

O objetivo de planos e estratégias se baseia numa simples visão. Observada que todos dentro de uma cadeia produtiva devam saber a dimensão, ou seja, todas as atividades do universo dos empreendimentos de engenharia, buscando um único caminho: eliminação de possíveis erros, redução de prazos e otimização de recursos – aumentando as possibilidades de êxito.

– Processo otimizador e interativo:
– Estratégia; acompanhando os princípios da organização, rapidez e inovação.
– Resultado: visão global ou "holística", raciocínio sistêmico e organizacional, fluxo contínuo e ininterrupto de trabalho, acompanhando e lançando inovações tecnológicas e tendências de mercado - alta qualidade do produto final.

O desenvolvimento de metodologias para ter maior mobilidade e manipulação do negócio. Ou seja, conhecendo seu negócio, facilita, abre novas possibilidades de sucesso. Informação é matéria-prima essencial na gestão de um negócio. Quanto melhor a qualidade da informação, maiores as chances das empresas inovarem e destacarem-se no mercado.

Todos que não ficarem atentos à evolução da cadeia produtiva da construção, com foco na capacitação técnica e gerencial dos empreendedores; na melhoria constante dos

produtos e processos; na ampliação de mercados e novos negócios; no conhecimento e nas novas tecnologias ficarão obsoletos e fora do jogo.

A competitividade no setor de construção civil exige das empresas investimento em metodologia eficaz de planejamento, gestão e controle de empreendimentos que permita domínio pleno do projeto e obra. O controle dos processos favorece tomada de decisões pontuais, racionalização dos custos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade, com base no conhecimento amplo das tarefas, recursos e prazos.

Para que o empreendimento tenha um resultado satisfatório, dentro do que foi almejado, temos que observar e acompanhar as principais fases: planejamento, planejamento estratégico, concepção, escolha dos sistemas construtivos, modelagem, projeto, aprovação dos projetos, execução, montagem e pós-ocupação.

E para isso é necessário o planejamento estratégico para empreendimentos, nesse caso em aço, ou seja, empreendimentos industrializados. Introduziremos conceitos básicos de planejamento estratégico para estruturamos a empresa construtora e o produto – empreendimento de engenharia.

Estratégias ou empreendimentos baseados no planejamento e inovação constante para consolidar o negócio em benefício da maioria. Não basta somente produzir, é preciso ir além da produção. A importância da tecnologia aliada ao planejamento estratégico aumenta a competitividade e otimiza-se os recursos disponíveis. A tecnologia pode ser entendida como *comomodities*[4]. Todos podem ter acesso a maioria delas, o que difere é a forma de aplicação e aqueles que trabalham com ela.

Empresas atualizadas com o mercado possuem banco de dados para serem utilizados como referência em outros empreendimentos, construções e ou prestação de serviços. Jamais deveremos esquecer de considerar custos da administração da obra, dissídio da região, salário base, impostos, recrutamento, dispensa de funcionários e equipamentos.

[4] É um termo de língua inglesa que, como o seu plural *commodities*, significa mercadoria, é utilizado nas transações comerciais de produtos de origem primária nas bolsas de mercadorias.

O início do trabalho de planejamento está baseado em visita técnica no local da obra, conhecimento dos projetos, logística, insumos existente na região, mão de obra necessário, cotidiano da região, infraestrutura, disposição do investimento do cliente e/ou liberação da instituição bancária. Para que o planejamento surta efeito positivo num determinado projeto, há a necessidade de integrá-lo ao orçamento e controle, pois assim o resultado será o mais próximo possível da realidade.

Etapas básicas para um planejamento eficaz:

- Coleta da documentação e projetos;
- Reunião com os envolvidos para definição dos sistemas construtivos;
- Determinação de prazos e metas;
- Elaboração da EAP e do Pert;
- Elaboração do Cronograma Físico (Anexo M) e Cronograma dos Recursos;
- Cotações dos serviços e levantamento dos custos;
- Levantamento dos desvios de custo do orçamento;
- Definição de metas e da margem esperada;
- Estabelecimento das diretrizes para o acompanhamento e controle.

Para a sobrevivência e competitividade, o empirismo e a intuição foram dando lugar a métodos e processos, cada vez mais sofisticados, na gestão dos negócios e das próprias organizações. Em especial nas últimas décadas, a maioria das instituições – querendo ou não – tiveram que se adequar aos novos conceitos e às práticas modernas. Para tanto, as empresas e os órgãos públicos passaram a utilizar o planejamento como ferramenta essencial e imprescindível nos processos de tomada de decisão.

O planejamento pode ser entendido, de forma simplificada, como a aplicação de um conjunto de técnicas que racionalizam o uso dos recursos – humanos, materiais e financeiros – e otimizam os resultados esperados. O planejamento é uma ferramenta administrativa, que possibilita perceber a realidade, avaliar os caminhos, construir um referencial futuro, estruturar o trâmite adequado, permitindo a definição das ações mais apropriadas para a elaboração dos projetos.

Na iniciativa privada, boa parte das empresas que resistiram à implantação dessas novas técnicas acabou por fechar as suas portas. No setor público, o conservadorismo foi, quase sempre, o grande responsável pela perda de identidade ou pela extinção de vários órgãos. Em alguns casos, a falta de uma visão sistêmica e holística das instituições criou um verdadeiro caos organizacional ou um vazio institucional, com sobreposição de atividades e diluição de responsabilidades.

Como a atividade de planejamento envolve etapas e funções multidisciplinares, existem softwares e ferramentas que auxiliam na elaboração e controle na execução dos empreendimentos.

2.1. CONCEITO – PLANEJAMENTO E ESTRATÉGIA

Existem muitas maneiras de conceituar planejamento estratégico. Stoner (1992) caracteriza-o como sendo o "processo de planejamento formalizado e de longo alcance empregado para se definir e atingir os objetivos organizacionais." De acordo com ele, o planejamento estratégico "estabelece uma postura em relação ao ambiente; lida com fatos idéias, probabilidades e termina com um plano estratégico".

Enquanto técnica, de acordo com Fischmann & Almeida (1993) pode ser encarado através da análise do ambiente de uma organização, cria consciência das oportunidades e ameaças, dos seus pontos fortes e fracos para o cumprimento de sua missão e, através desta consciência, estabelece o propósito e direção que a organização deverá seguir para aproveitar as oportunidades e evitar riscos.

Conforme apresentado por Lefebvre & Rosa (1983), é uma "atividade de escolha dos caminhos que a empresa deverá trilhar para que se adquira maior garantia de que no futuro ela atingirá uma condição desejável."

É importante destacar que não basta ser de longo prazo para ser estratégico, pois, de acordo com Rebouças (1991), a natureza estratégica do planejamento está intrínseca ao fato de impulsionar toda a empresa rumo ao crescimento, desenvolvimento, diversificação e inovação e para isto, a empresa precisa de atitudes criativas, interativas, adaptativas e inovadoras de seu quadro funcional motivado e comprometido com os ressaltados a serem alcançados.

Planejamento estratégico também pode ser definido como uma técnica administrativa que, através da análise do ambiente de uma organização, cria a consciência das suas oportunidades e ameaças dos seus pontos fortes e fracos para o cumprimento da sua missão e, através desta consciência, estabelece o propósito de direção que a organização deverá seguir para aproveitar e evitar riscos.

Operacionalizando-se os termos constantes nesta definição temos:
— Ambiente organizacional: representa tudo aquilo que interfere nos negócios da empresa e que esta não tem condição de alterá-lo.
— Missão de uma organização: corresponde ao papel que ela desempenha, ou seja, à sua utilidade.

Dentre os termos relacionados ao planejamento estratégico, pode-se citar:

- Planejamento tático: objetiva a eficiência da organização, é predominantemente quantitativo, e por abranger decisões administrativas e operacionais corresponde a um planejamento de curto prazo.

- Planejamento a longo prazo: corresponde à extrapolação do planejamento tático para um período mais longo, sem levar em consideração as variações ambientais e de direção da empresa.

- Administração estratégica: compreende os processos de capacitação de integrar as decisões administrativas e operacionais com as estratégicas, a fim de obter maior eficiência e eficácia dentro da organização.

- Objetivos: são aspectos concretos estabelecidos pela organização a serem alcançados, de acordo com a estratégia estabelecida.

- Metas: representam valores definidos dos objetivos.

- Política organizacional: são regras de decisão repetitivas suportadas na estratégia estabelecida da organização.

- Planejamento operacional: é a formalização, principalmente através de documentos escritos, das metodologias de desenvolvimento e implantação de resultados específicos a serem alcançados pelas áreas funcionais da empresa. Uma técnica muito usada nesta etapa é o *brainstorming*, que é uma técnica usada em equipes, onde os integrantes da equipe pensam criativamente sobre determinado assunto e as idéias que vão surgindo são escritas. Desse modo, prevê-se melhor as atividades que terão que ser feitas e quais os inconvenientes que surgirão. Após esta análise deve-se planejar o tempo que será gasto em cada uma das atividades.

– Competição nos negócios

1 – Revolução Industrial: é aqui que começa a competição nos negócios. Com ela surgiram as primeiras organizações industriais e comerciais e, em consequência, a competição pelo mercado de *commodities*, como algodão, ferro, aço e produtos agrícolas.

2 – O início do século 20: começa com a produção em massa. Henry Ford inaugura a linha de montagem, e mais tarde, a *General Motors* sob a direção de Alfred Sloan Jr., desenvolve sua estratégia de diversificação com base nas forças e fragilidades da Ford oferecendo uma variedade de opções aos clientes.

3 – O planejamento estratégico formal e tradicional: após a Segunda Guerra Mundial surgem os primeiros conceitos tradicionais de planejamento estratégico transferidos da área militar para o mundo empresarial.

4 – Modelo *Harvard*: na década de 1960, surge a análise *SWOT* ou "modelo de *Harvard*" como ferramenta de diagnóstico na elaboração da estratégia empresarial.

5 – Unidades estratégicas de negócios: Ansoff (1980) e Steiner (1969) criaram e sistematizaram modelos de planejamento estratégico que até hoje servem de base para a formulação de estratégias empresariais. Esses modelos buscaram na época um modo de planejamento mais dinâmico em função da complexidade crescente do ambiente externo.

6 – Fase de ouro: o planejamento estratégico atingiu seu auge nos anos 70. A recessão do início da década de 80 e os consequentes prejuízos das empresas produziram um movimento de crítica e revisionismo.

7 – Competências organizacionais; mais recentemente, Hamel & Prahalab (1989) adotam o conceito de competência essencial como resultado de suas pesquisas sobre o sucesso de empresas entrantes do mercado norte-americano, nos anos 80.

8 – Atualidade: em um mundo globalizado cujas características são forte mudança e concorrência feroz, o planejamento estratégico está se tornando indispensável para o sucesso.

2.1.1. Planejamento

Planejamento é um processo contínuo e dinâmico que consiste em um conjunto de ações intencionais, integradas, coordenadas e orientadas para tornar realidade um objetivo futuro, de forma a possibilitar a tomada de decisões antecipadamente.

Essas ações devem ser identificadas de modo a permitir que elas sejam executadas de forma adequada e considerando aspectos como o prazo, custos, qualidade, segurança, desempenho e outras condicionantes. Um planejamento bem realizado oferece inúmeras vantagens à equipe de projetos. Tais como:

- Permite controle apropriado;
- Produtos e serviços entregues conforme requisitos exigidos pelo cliente;
- Melhor coordenação das interfaces do projeto;
- Possibilita resolução antecipada de problemas e conflitos; e
- Propicia um grau mais elevado de acertividade nas tomadas de decisão.

Em resumo, o tempo dedicado ao planejamento é vital para evitar problemas na fase de execução. O objetivo central do planejamento é minimizar a necessidade de revisões durante a execução.

> "É um processo de previsão de necessidade e racionalização de emprego dos meios materiais e dos recursos humanos disponíveis, a fim de alcançar objetivos concretos, em prazos determinados e em etapas definidas a partir do conhecimento e avaliação científica da situação original." (MARTINEZ & LAHONE, 1997)

2.1.2. Estratégia

Chiavenato & Sapiro (2003) relata que existem razões que complicam ao conceituar estratégia: A estratégia tem muito a ver com o comportamento sistêmico e holístico e pouco com o comportamento de cada uma de suas partes. Isto é, ela envolve a organização como uma totalidade. Ela se refere ao comportamento adaptativo da organização.

A estratégia tem muito a ver com o futuro da organização. Ela está orientada para o longo prazo. A visão organizacional é importante para definir os objetivos estratégicos pretendidos ao longo do tempo. A estratégia é a ponte para o futuro.

A estratégia tem a ver com o comportamento orientado para objetivos estratégicos. No entanto, a estratégia não serve apenas a alguns públicos de interesse (*stakeholders*) da organização, mas a todos eles, sejam acionistas, clientes, fornecedores, executivos, funcionários etc.

A estratégia significa o comportamento global da organização em relação ao ambiente que a circunda. A estratégia é quase sempre uma resposta organizacional às demandas ambientais. Quase sempre os motivos da estratégia estão fora da organização, isto é, no ambiente.

A estratégia precisa ser formulada e entendida por todos os membros da organização. Como os caminhos para o futuro são incontáveis, a formulação estratégia é um conjunto de decisões que molda o caminho escolhido para chegar ao objetivo. A formulação é o momento da concepção da estratégia e é decorrente da intenção estratégica da organização. Além disso, dependem de conceitos como missão e visão organizacional.

A estratégia precisa ser planejada. O planejamento estratégico é a maneira pela qual a estratégia é articulada e preparada. Contudo, ele não é algo que se faz uma vez a cada ano. Ele não é descontínuo. Quanto maior for a mudança ambiental, mais deverá ser feito e refeito de maneira contínua o planejamento estratégico.

A estratégia precisa ser implementada. Esse é o principal desafio. Para ser bem-sucedida, a estratégia precisa ser colocada em ação por todas as pessoas da organização em todos os dias e em todas as suas ações.

A estratégia precisa ser avaliada quanto ao seu desempenho e resultados. Para isso, a estratégia precisa ter indicadores e demonstrações financeiras que permitam a monitoração constante e ininterrupta de suas consequências para que se possam aplicar medidas corretivas que garantam seu sucesso.

2.1.3. Planejamento Estratégico

Para Druker (1984), é o processo contínuo de, sistematicamente e com o maior conhecimento possível do futuro contido, tomar decisões atuais que envolvem riscos. Organizar sistematicamente as atividades necessárias à execução dessas decisões e, através de uma retro alimentação organizada e sistemática, medir o resultado dessas decisões em confronto com as expectativas alimentadas.

Conforme Djalma Oliveira (2007), é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para estabelecer a melhor direção a ser seguida para a empresa, visando ao otimizado grau de interação com o ambiente e atuando de forma inovadora e diferenciada.

Kotler (2000) define que é um processo gerencial que desenvolve e mantêm "um ajuste viável entre os objetivos, as habilidades e os recursos de uma organização e as oportunidades de um mercado em constante mudança. Sendo seu objetivo dar forma os negócios e produtos da empresa, possibilitando os lucros e crescimentos almejados", ou seja, "desenvolvendo e mantendo uma direção estratégica, alinhando as metas e os recursos da organização. Preparando–a, para as mutantes oportunidades de mercado".

Segundo Kim & Mauborgne (2005) é a atividade básica da estratégia, processo que deve empenhar-se mais em desenvolver a sabedoria coletiva, envolvendo a organização na sua totalidade, ao invés de fazer previsões e definir objetivos de cima para baixo ou de baixo para cima.

Bornholdt (1997) afirma que toda empresa pratica o planejamento estratégico, ou de forma empírica, ou de forma sistematizada, formal ou informal. E diz que o processo se resume em cinco pontos-chave: antecipar, decidir, agir, empreender e criar novos negócios, produtos, mercado, formas de atender o cliente ou de produtos

De acordo com Chiavenato (1995), o planejamento estratégico é associado com um horizonte situado de longo prazo. É um conjunto de tomada deliberada e sistemática de decisões envolvendo empreendimentos que afetam ou deveriam afetar toda a empresa por longos períodos de tempo. Resumindo é um processo contínuo de decisões estratégicas, e que sempre está voltado para as relações entre empresa e o seu ambiente.

Cobra (1995), diz que planejar estrategicamente é criar condições para que as organizações decidam rapidamente diante de oportunidades e ameaças, otimizando as vantagens competitivas em relação ao ambiente concorrencial em que atuam. E ainda afirma que o planejamento estratégico é uma ação administrativa que visa prever o

futuro ambiente e os desafios que uma organização deverá enfrentar, definindo as decisões cruciais para o direcionamento estratégico.

Oliveira (1996) afirma que o exercício sistemático do planejamento estratégico tende diminuir a incerteza envolvida no processo decisório e, consequentemente, provocar o aumento da probabilidade de alcance dos objetivos e desafios estabelecidos pela empresa.

Filho & Pagnocelli (2001) conceituam planejamento estratégico como um processo contínuo que mobiliza a empresa como um todo, para escolher e construir o seu futuro.

Amboni (2004) afirma que tem como objetivo ainda a maximização do resultado das ações e tem como funções: criar e estabelecer objetivos; definir linhas de ação; executar e acompanhar os planos de ação; delinear recursos necessários para se atingir os objetivos estabelecidos; favorecer a implementação de mudanças nos diferentes subsistemas organizacionais e na organização como um todo.

Já Warszwski (1996) destaca o planejamento estratégico como uma adaptação dos recursos das empresas a estratégias de mercado selecionadas, mediante procedimentos em quatro estágios:

(a) através do exame da missão da empresa;

(b) mediante levantamento de seu ambiente de negócios;

(c) analisando os principais recursos da empresa; e

(d) desenvolvendo uma estratégia.

Zaccarelli (1995) considera que o conceito vem se afastando dos conceitos de longo prazo, priorizando os fatos do momento (curto prazo), ainda que as ferramentas de

análise tradicionais tenham se conservado. Pressupondo que o resultado das decisões estratégicas deve depender das reações dos concorrentes.

Segundo pesquisa de Arthur D. Little, publicada na Revista Exame de 11 de fevereiro de 1998, no processo de planejamento estratégico deve-se seguir seguintes cuidados e regras que devem ser respeitadas como:

- Diagnóstico realista: nenhuma estratégia por mais criativa que seja, terá sucesso se a empresa não puder distinguir desejo de realidade;

- Criar desafios: é preciso enfrentar as vacas sagradas, pensar o impensável e sonhar o impossível;

- Ter clara ambição estratégica: é preciso desenvolver uma visão compartilhada sobre onde se quer chegar;

- Valorizar a criatividade: nunca negligenciar a experiência e intuição daqueles que vivencia o ambiente da empresa;

- Valorizar a implementação: não basta apenas planejar, a melhor estratégia é aquela colocada em prática;

- Aprender a mudar: o desenvolvimento de estratégia é um processo de apredizado e mudança contínua.

Em pesquisa realizada pela *Price Waterhouse*, KPMG, Mckinsey e Arthur Andersen, publicada na revista T&D em janeiro de 2000, identificou os seguintes atributos para a empresa levar em consideração nos dias de hoje, visando crescer, desenvolver e sobreviver frente ao mercado: claro direcionamento estratégico, redes de parcerias, interconectividade, gerenciamento do conhecimento, personalização dos serviços, internet como estratégia, equipes autônomas, qualidade com custo competitivo e processos otimizados.

Importância do Planejamento Estratégico:

- Ordena as idéias.
- Analisa o potencial e a viabilidade do novo empreendimento.
- Permite uma visão mais clara do projeto.
- Auxilia nas análises do mercado-alvo, traçando projeções do potencial de crescimento e da área de influência.
- Ajudam na análise de clientes, fornecedores e concorrentes.
- Faz com que o empreendedor reveja sempre suas idéias e descubra alternativas.

Perfil da empresa competitiva do século XX e XXI:

Em constante mudança, com um número cada vez maior de concorrentes, o novo mercado com avanços tecnológicos e consumidores infiéis, tem levado as organizações a reformularem suas estratégias e objetivos, passando por um profundo processo de transformação e de aprendizado. As organizações estão adotando uma postura mais competitiva diante destes vastos desafios globais, tecnológicos, econômicos e sociais, buscando uma forma mais adequada para sua sobrevivência e longevidade frente ao mercado.

> A ciência da administração do século XX vai ser inteiramente revista nos seus fundamentos, o que, na realidade, é um grande paradoxo. A empresa, as organizações são, de certa maneira, responsáveis pelas grandes evoluções, pela inovação tecnológica do mundo e pelo avanço da expectativa de vida das pessoas, mas são, em si, das instituições mais retrógradas que existem hoje. (VIANNA, 2007)

Para que haja inovação, é importante que a empresa tenha a flexibilidade em adotar seus próprios processos, de forma a garantirem uma vantagem competitiva coerente com suas competências, onde a nova empresa propende para a qualidade total e do produto; direcionada por objetivos e pela visão; atenção ao preço e ao valor; foco no acionista e nos *stakeholders*; ênfase financeira; eficiência; inovação e empreendedorismo; poucos níveis hierárquicos e com autonomia, onde as informações são importantes; organizada por funções, flexível e aberta, local, regional, nacional, enfim, uma empresa global, integrada verticalmente e em rede.

Conceitos de Estratégia Empresarial:

Wheelen & Hunger (1989) - é um plano-mestre abrangente que estabelece como a organização alcançará sua missão e os seus objetivos.

Adrews (1971) - significa um padrão de objetivos e principais políticas para alcançá-los, expresso de maneira a definir em que negócio a empresa está ou deverá estar o tipo de empresa que é ou deverá ser.

Chandler (1976) - pode ser definida como determinação das metas e dos objetivos básicos a longo prazo de uma empresa e a adoção de cursos de ação e alocação dos recursos necessários á consecução dessas metas.

Quinn (1992) - é o padrão ou plano que integra as principais metas, políticas e sequências de ações de uma organização em um todo coerente.

Ohmae (1982) - significa a vantagem competitiva. O único objetivo do planejamento estratégico é capacitar a empresa a ganhar, da maneira mais eficiente possível, uma margem sustentável sobre seus concorrentes. A estratégia corporativa significa a tentativa de alterar o poder de uma empresa em relação ao dos seus concorrentes, da maneira mais eficaz.

Oliveira (2002), trata do planejamento definindo o conceito de previsão, projeção, predição, resolução de problemas e planos:

Previsão: corresponde ao esforço para verificar quais serão os eventos que poderão ocorrer, com base no registro de uma série de probabilidades.

Projeção: corresponde à situação em que o futuro tende a ser igual ao passado, em sua estrutura básica.

Predição: corresponde à situação em que o futuro tende a ser diferente do passado, mas a empresa não tem nenhum controle sobre o seu processo e desenvolvimento.

Resolução de problemas: corresponde a aspectos imediatos que procuram tão-somente a correção de certas descontinuidades e desajustes entre a empresa e as forças externas que lhe sejam potencialmente relevantes.

Planos: corresponde a um documento formal que se constitui na consolidação das informações e atividades desenvolvidas no processo de planejamento; é o limite da formalização do planejamento; é uma visão estática do planejamento; é uma decisão em que a relação custo-benefício deve ser observada.

Princípios de Eficiência, Eficácia e Efetividade, conforme Chiavenato (2001):

Eficiência: Vender.
– Fazer as coisas de maneira adequada, certa;
– Resolver problemas;
– Cuidar dos recursos aplicados;
– Reduzir custos; e
– Cumprir o dever.

Eficácia: Atender o Cliente.
– Fazer as coisas certas;
– Produzir alternativas criativas;
– Maximizar a utilização de recursos;
– Obter resultados; e
– Aumentar o lucro.

Efetividade:
– Manter-se sustentável no ambiente;
– Apresentar resultados globais ao longo do tempo; e
– Coordenar esforços e energias sistematicamente.

Taxonomia aplicada ao planejamento estratégico:

Chiavenato & Sapiro (2003), foi adotado para a taxonomia dos termos que se associa à estratégia, pois com às dificuldades encontradas, ou seja, os diferentes significados encontrados no estudo e na aplicação do conceito da estratégia.

Estratégia: padrão ou plano que integra as principais políticas, objetivos, metas e ações da organização. Uma boa estratégia pode assegurar a melhor alocação dos recursos em antecipação aos movimentos, planejados ou não, dos oponentes ou as circunstância do ambiente.

Objetivos ou metas (*goals*): resultados a serem alcançados num determinado período de tempo. Em toda e qualquer organização, há diferentes objetivos numa complexa hierarquia de importância, nível, urgência. Aqueles objetivos que impactaram a direção ou a viabilidade da organização ou suas unidades são chamados de objetivos estratégicos.

Políticas: regras (*guidelines*) que expressam os limites nos quais as ações devem ocorrer. As políticas são decisões contingenciais que reduzem os conflitos na definição de objetivos. Assim como os objetivos, as políticas diferenciam-se num amplo espectro hierárquico. Aquelas políticas que impactaram a direção ou a viabilidade da organização ou suas unidades são chamadas de políticas estratégicas

Programas: sequência passo a passo das ações necessárias para alcançar os objetivos. Um programa descreve como os objetivos serão alcançados, compromete os recursos previstos e oferece uma trilha a ser monitorada e mensurada com respeito aos progressos obtidos. Os programas que impactam a direção e viabilidade da organização ou suas unidades são chamados de programas estratégicos.

Táticas: as estratégias são desdobradas em táticas que funcionam no médio prazo, permitindo realinhamentos para imediata obtenção de objetivos limitados. Os planos

táticos referem-se a cada departamento ou unidade de organização e seu foco é no médio prazo, exercício anual.

Planos Operacionais: os planos táticos são desdobrados em planos operacionais, cujas características são foco na tarefa ou atividade e no curto prazo.

Níveis de Planejamento:

Nível 1 - Estratégico:
Nível 2 - Tático:
Nível 3 - Operacional:

1 - Planejamento Estratégico
   a. Análise de Cenários
   b. Identifica Oportunidades
   c. Visão de Futuro
   d. Análise de Mercado (modelo Michael Porter)
   e. Estratégias Globais
   f. Missão da Empresa

2 - Planejamento Tático
   a. Planejamento de Marketing
   b. Planejamento Financeiro
   c. Planejamento de Produção
   d. Planejamento de Recursos Humanos
   e. Planejamento Organizacional

3 - Planejamento Operacional
   a. Plano de Vendas
   b. Pesquisa de Mercado
   c. Plano de Investimento
   d. Acompanhamento e Controle de Produção

e. Políticas de Remuneração

f. Plano Orçamentário

g. Plano de Estrutura Organizacional

h. Política de Informática

i. Plano de Rotinas Administrativas

j. Plano de Recursos Humanos

k. Política de Compras e Suprimentos

O que a empresa deve esperar do Planejamento Estratégico:

- Conhecer e melhor utilizar os pontos fortes;
- Conhecer e eliminar ou adequar os pontos fracos;
- Conhecer e usufruir as oportunidades externas; e
- Conhecer e evitar as ameaças externas.

Fases do Planejamento Estratégico:

Fase I - Diagnóstico Estratégico

- Identificação da Visão
- Análise Externa
- Análise Interna
- Análise dos Concorrentes e Clientes

Fase II - Missão da Empresa

- Estabelecimento da missão da empresa
- Estabelecimento dos propósitos atuais e potenciais
- Estruturação e debates de cenários
- Estabelecimento de postura estratégica

Fase III - Instrumentos Prescritivos e Quantitativos

- Estabelecimento de objetivos, desafios e metas
- Estabelecimento de estratégias e políticas funcionais
- Estabelecimento dos projetos e plano de ação-diretrizes

Fase IV - Controle e Avaliação

- Avaliação de desempenho
- Comparação do desempenho real com os objetivos, metas e projetos estabelecidos
- Análise dos desvios dos objetivos, desafios, metas e projetos estabelecidos
- Tomada de ação corretiva provocada pelas análises efetuadas.

Modelo Geral do Processo Estratégico (Chiavenato & Sapiro, 2003) - De uma forma mais resumida, "a estratégia aponta o caminho". E o planejamento estratégico "indica como andar nele". A finalidade da elaboração do planejamento estratégico é a formulação do plano estratégico.

Parte 1 – Concepção Estratégica

- Intenção Estratégica

Parte 2 – Gestão do Conhecimento Estratégico

- Diagnóstico Externo
- Diagnóstico Interno
- Construção de Cenários

Parte 3 – Formulação Estratégica

- Planejamento Estratégico
- Modelos Dinâmicos de Concorrência

Parte 4 – Implementação Estratégica

- Governança Corporativa
- Liderança Estratégica

Parte 5 – Avaliação e Reavaliação Estratégica

- Auditória de Desempenho de Resultados

Planos Táticos:

- Planejamento Financeiro
- Planejamento da Produção
- Planejamento de Marketing
- Planejamento de Recursos Humanos

Planos Operacionais:

- Planejamento Financeiro
- Fluxo de Caixa
- Plano de Investimentos
- Plano de aplicações
- Planejamento da Produção
- Plano da Produção
- Plano da Manutenção
- Plano do Abastecimento
- Planejamento de Marketing
- Plano de Vendas
- Plano de Propaganda
- Planejamento de Recursos Humanos
- Plano de Treinamento

Capacitadores da Equipe global:

1. TOPO - Sucesso da equipe – Meta.
2. Foco no cliente (interno e externo) – Resultados.
3. Comunicação, Transferência de dados e Processo – Logística.
4. Planejamento de projetos, Valores e Crenças, e Contratos em operação – Responsabilidade.
5. Visão, Carta de Intenções, Missão e, Metas e Objetivos – Direção Sancionada.
6. BASE – Eu, Outros, Equipe, Organização e, Sociedade e Cultura – Compreensão e Confiança.

O planejamento estratégico acontece na esfera da alta administração, ou no nível estratégico de uma corporação, é também aonde são formuladas as decisões estratégicas. Para que o planejamento tenha sua devida credibilidade, nesse momento é de fundamental importância o envolvimento e a participação, na medida certa, ou seja, sem exageros para mais ou para menos. Cabe ressaltar que exige certo esforço da alta administração para o conhecimento do ambiente empresarial, e a descentralização do processo decisório.

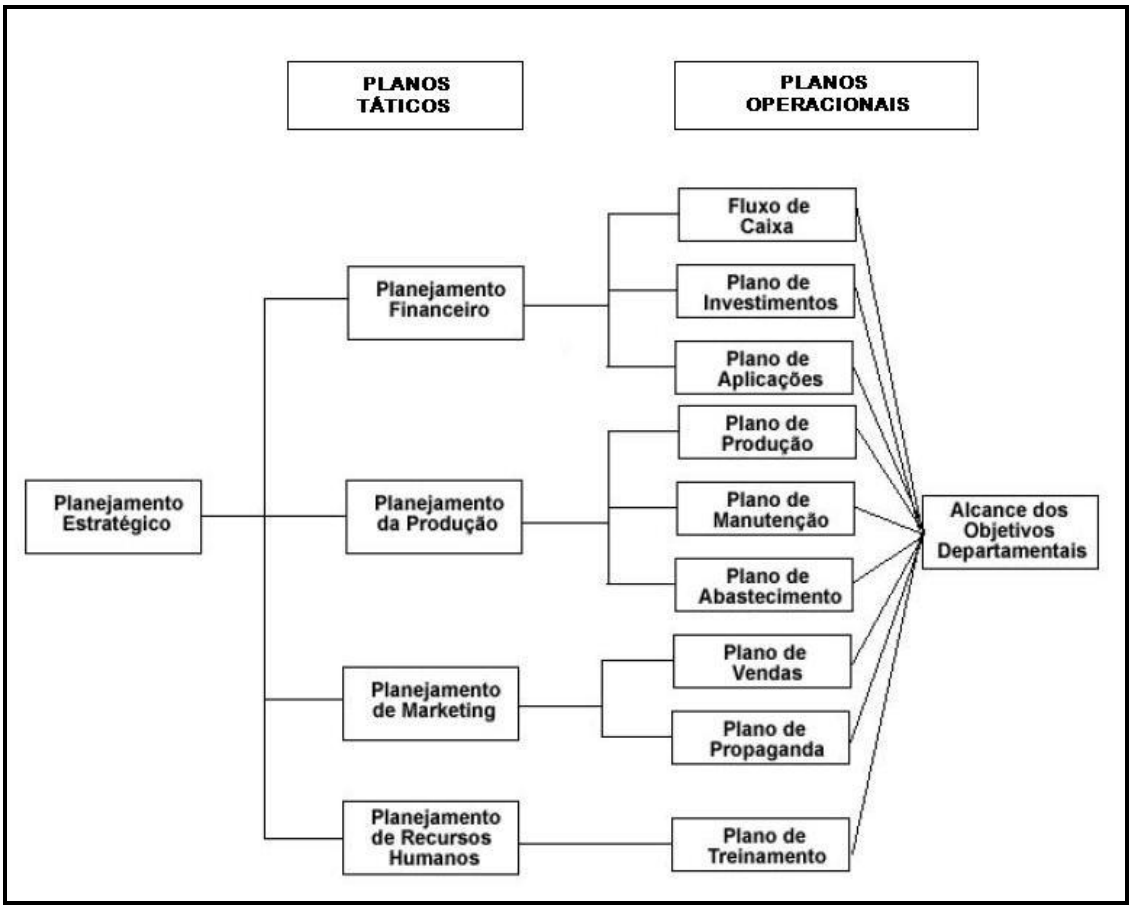


Figura 03: Fluxograma de Planejamento Estratégico *Fonte:Chiavenato & Sapiro, 2003*

Nessa análise, tudo se deve ser de forma mais real possível, pois em sequência dessa posição tomada, nessa fase, prosseguirá no restante do processo, no desenvolvimento e implementação do planejamento estratégico.

Grande parte dos problemas estratégicos é por parte de um controle displicente, e erros constantes na estruturação – casos da alta administração envolver-se com decisões de nível tático ou de nível operacional.
A alta administração deve estar constantemente em alerta, a toda situação, para ora estimular, provocar, controlar, ora até banir.

É o conjunto das informações externas e internas à empresa formando um sistema global de informações, de onde é extraído as informações gerenciais necessárias para a mesma se tornar eficaz. Em linhas gerais: os pontos fracos, os fortes, as ameaças e as oportunidades.

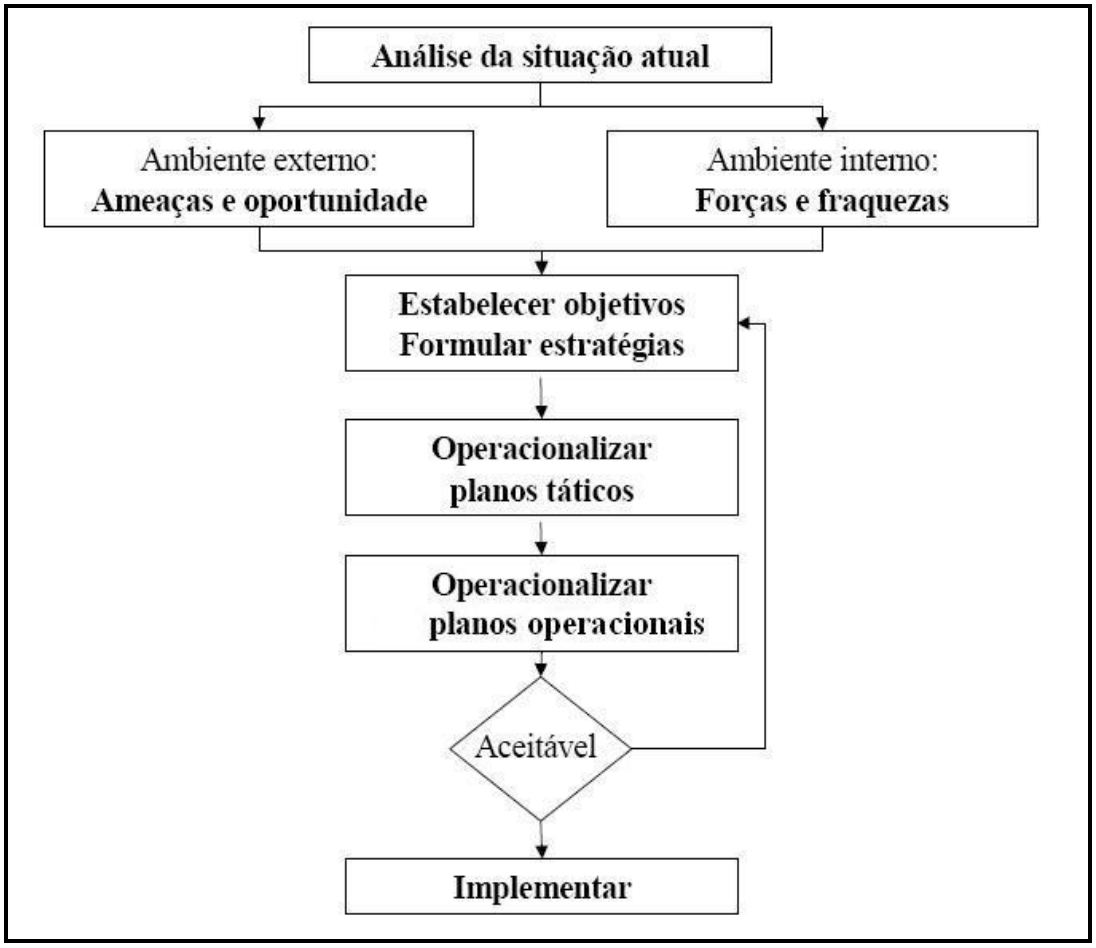


Figura 04: Processo tradicional de planejamento estratégico *Fonte: Revista Téchne*

2.2. O MERCADO IMOBILIÁRIO

O Brasil convive com um déficit habitacional de quase 8 milhões de moradias[5], portanto, existe uma grande demanda que precisa ser atendida, como também muito espaço para um incremento ainda maior do crédito imobiliário. Isso significará mais crescimento para o País e maior geração de renda e emprego - maior desenvolvimento. Porém, o governo e as instituições financeiras devem ficar atentos à porcentagem máxima de endividamento dos consumidores. Pois senão a taxa de inadimplência aumentará, podendo retrair, ou até mesmo colocar para baixo essas boas possibilidades.

[5] Dados de 2006 e têm como base a Pnad (pesquisa nacional por amostra de domicílios), realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Mesmo considerando especificamente a Lei 10. 931/ 2004 que estabelece, entre outros, o patrimônio de afetação, e aprimorou a alienação fiduciária aplicada em imóveis. Esta lei objetivou aumentar a segurança jurídica para as partes interessadas no negócio da incorporação imobiliária, conferindo-lhe transparência e credibilidade e, assim, atendendo o interesse de todos os *players* do negócio imobiliário.

Apesar de números significativos, o crédito imobiliário no País ainda é muito tênue, em torno de 2% do PIB, e ainda podendo crescer muito. Em outros Países é bem significativo; por exemplo, o Chile, 17%; México, 11%; e Espanha, 46%. Estes dados demonstram que ainda se pode avançar muito em termos de crédito imobiliário no mercado brasileiro, colhendo também suas boas consequências socioeconômicas.

Com o lançamento pelo Governo Federal do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) da Habitação, para a construção de 1 milhão de moradias populares, para famílias de renda mensal de 1 a 3 salários mínimos veio suprir o vazio institucional na área: incentivando os negócios imobiliários, estabelecendo as condições para o atendimento do déficit habitacional e movimentando a economia em época de crise (buscando o crescimento econômico e a geração de emprego e renda). O tema ainda abrange a urbanização de assentamentos precários, considerando infraestrutura básica. Em conseqüência disso o Governo Federal viu-se obrigado a criar mecanismos para promover a ampliação do acesso ao crédito imobiliário.

Balarine (2001), em seu texto diz que a economia brasileira, considerando seus ambientes dos negócios imobiliários se caracteriza pela descontinuidade, exigindo maior atenção na formulação de estratégias. Os participantes do mercado imobiliário precisam de agilidade e constante revisão de posicionamentos, pois o ambiente dinâmico é quem dita as regras – fazendo a conhecida seleção natural.

Contudo, se tal ambiente aponta oportunidades para negócios específicos, as empresas sem planejamento definido para a atuação no médio e longo prazo ficarão a deriva, pois esgotarão as opções de oportunismo, consequentemente causando sérios problemas. É necessário, então, estabelecer um objetivo nítido para as tomadas de decisão e outras

ações complementares. Portanto, planejar estrategicamente é elaborar abordagens específicas de mercado, cuja concepção pode ser mostrada conforme fluxograma a seguir (Figuras 05 e Quadro 1).

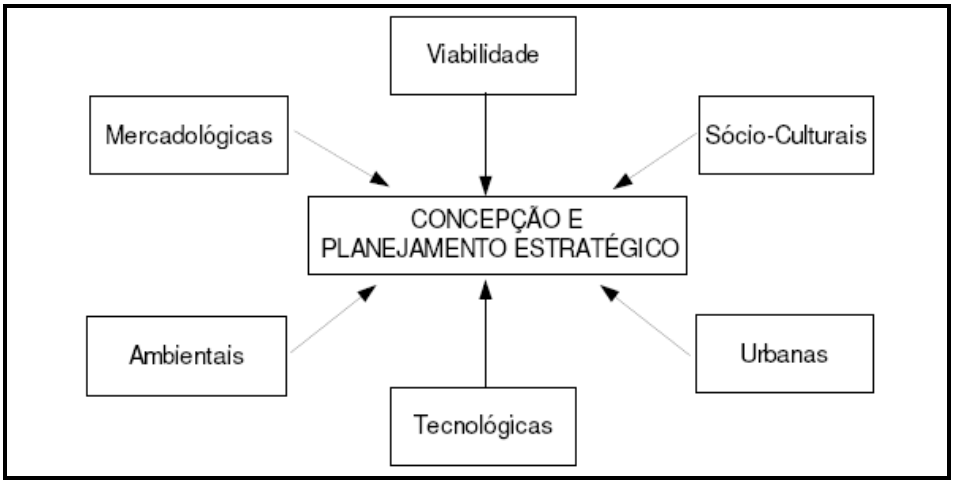


Figura 05: Questões a serem consideradas quando da concepção e planejamento estratégico de um empreendimento imobiliário. *Fonte: Myssior, 1999*

Quadro 1: Detalhamento das questões a serem consideradas quando da concepção e planejamento estratégico de um empreendimento imobiliário. *Fonte: Myssior,1999*

ASPECTO	COMO REALIZAR	RESULTADO
Mercadológico	Pesquisa quantitativa e qualitativa.	Avaliação e aceitação de produto, oportunidades, grau de inovação
Viabilidade	Estudo de viabilidade econômico-financeiro	Resultado financeiro, fluxo de caixa, modelo de negócio e financiamento
Sócio-cultural	Análise sócio-cultural	Adequação da interferência aos valores e cultura local
Urbanístico	Plano Diretor, legislação do uso e ocupação do solo, Infraestrutura existente, características viárias, tipologias locais, projetos em andamento.	Diretrizes de implantação adequadas à vocação de região
Tecnológico	Tecnologia construtiva e de instalações, ganhos de escala e produtividade, recursos locais disponíveis	Inovação tecnológica, racionalização, aumento de eficiência e produtividade
Ambientais	Análise ambiental e de impactos. Análise de recursos existentes.	Sustentabilidade ambiental, integração com o local. Parceria da comunidade

– Lei da Oferta e da Procura:

Em economia, a Lei da Oferta e da Procura, também chamada de Lei da Oferta e da Demanda é a lei que estabelece a relação entre a demanda de um produto - isto é, a procura - e a quantidade que é oferecida, a oferta.

A partir dela, é possível descrever o comportamento preponderante dos consumidores na aquisição de bens e serviços em determinados períodos, em função de quantidades e preços. Nos períodos em que a oferta de um determinado produto excede muito à procura, seu preço tende a cair. Já em períodos nos quais a demanda passa a superar a oferta, a tendência é o aumento do preço.

A estabilização da relação entre a oferta e a procura leva, em primeira análise, a uma estabilização do preço. Uma possível concorrência, por exemplo, pode desequilibrar essas relações, provocando alterações de preço.

Ao contrário do que pode parecer a princípio, o comportamento da sociedade não é influenciado apenas pelos preços. O preço de um produto pode ser um estímulo positivo ou negativo para que os consumidores adquiram os serviços que necessitam, mas não é o único.

Existem outros elementos a serem considerados nesta equação, entre eles:

- Os desejos e necessidades das pessoas;
- O poder de compra;
- A disponibilidade dos serviços - concorrência;
- A capacidade das empresas de produzirem determinadas mercadorias com o nível tecnológico desejado.

Da mesma forma que a oferta exerce uma influência sobre a procura dos consumidores, a frequência com que as pessoas buscam determinados produtos também pode aumentar e diminuir os preços dos bens e serviços.

O preço não reflete apenas o custo de criação de um produto ou serviço. A base desta lei vem para citar os dois fatores que influem no preço de um produto, fator quantitativo e qualitativo.

Valores qualitativos: valor não expressado diretamente em número, pode ser atribuído a um crescimento de consumo em algum produto, que por sua vez pode ser devido a monopólio natural (concessionárias de energia elétrica), necessidades e desejos pessoais (carros, moda, beleza, alimentos, etc.) ou também por questões de economia individual (por exemplo, a procura do álcool, que foi ou é mais barato que a gasolina). Embora não possa ser expressado em números diretamente, institutos de pesquisa demográfica e associações do comércio disponibilizam de gráficos que ilustram crescimentos de consumo em certos produtos.

Valores quantitativos: valor expressado diretamente em números, existem diversas razões para o preço se mover influenciado por este fator. Para que seja simples o raciocínio, quebra-se este fator em oferta e demanda.
Oferta: é quanto um fornecedor está disposto a oferecer ao mercado, quando a oferta chega a grande quantidade, diminui-se o preço para que possa vender mais e produzir mais.

Demanda: é quanto o consumidor está disposto a comprar, quando a demanda chega a uma alta quantidade o preço sobe.

Situações de Mercado:
Existe, no entanto, situações onde o mercado age de maneira diferente do explicado anteriormente. Devido a isso, devemos ir mais adentro da lei e nos concentrarmos nas decisões de cada uma das partes, principalmente a oferta:

- A oferta pode aumentar ou diminuir de preço conforme aumenta a quantidade.
- A oferta pode sim agir para os dois lados, e é inevitável que seja analisado junto com a demanda para um integro entendimento.

- A oferta aumenta a quantidade para que seja atendida toda a demanda.
- A oferta deve aumentar os preços até se igualar a demanda, pois ela precisa produzir mais, e para ter uma produção crescente deve-se ter um lucro crescente, (este fenômeno é a causa número um de inflação).

Ao se igualar com a demanda a oferta reduz seus preços (deflação). Quando a demanda fica inferior, a oferta reduz mais os preços para que haja um ponto de entendimento caracterizado pelo cruzamento das linhas.

Há teorias divergentes, quanto a forma como se chega ao valor de equilíbrio para um bem. Dentre elas encontram-se:

• Teoria do valor-utilidade: visão utilitarista, pra quem o valor de um bem se forma pelo lado da demanda, pela satisfação que o bem representa para o consumidor.

• Teoria do valor-trabalho: o valor de um bem se forma pelo lado da oferta, mediante os custos do trabalho incorporado ao bem e o tempo gasto na produção.

Em suma, a lei da oferta e demanda sugere que quem determina o preço são os consumidores. Eles decidem quanto querem comprar e a que preço, e os fornecedores só podem concordar com as exigências e decidem quanto vale a pena produzir para vender ao preço dado pelo consumidor. Estes assuntos não são propriedade deste tópico, mas todos que querem compreender mais sobre economia devem procurar informações para melhor entendimento, como por exemplo:

— Especulação Imobiliária: é a compra ou aquisição de bens imóveis com a finalidade de vendê-los ou alugá-los posteriormente, na expectativa de que seu valor de mercado aumente durante o lapso de tempo decorrido.

Se uma pessoa, empresa, ou grupo de pessoas ou empresas compra imóvel, em grandes áreas ou quantidades e numa mesma região, isto eleva a demanda de imóveis no lugar,

e, por consequência, há um aumento artificial dos preços de todos os imóveis daquela região (segundo a lei de oferta e procura).

A expressão tem conotação pejorativa, por deixar implícito que o comprador do imóvel não irá utilizá-lo para fins produtivos ou habitacionais, e ainda retira de outras pessoas, de menor poder aquisitivo e, portanto mais necessitadas, a possibilidade de fazê-lo. No Brasil, o Estatuto das cidades pretende regular a especulação imobiliária.

— CUB (Custo unitário Básico) instrumento facilitador empreendedor: O CUB foi criado em dezembro de 1964, com a lei 4.591 (art. 54). A partir daí cada Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCONs) passou a calcular e divulgar, até o 5º dia de cada mês, as diversas especificações do custo unitário básico por metro quadrado de construção.

O objetivo básico desse indicador é disciplinar o mercado de incorporação imobiliária, servindo como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis. O CUB é de extrema importância para o acompanhamento da evolução dos custos das edificações de um modo geral.

Atualmente, tem sido utilizado também como um indicador macroeconômico dos custos do setor, embora represente apenas um custo parcial da obra, não levando em consideração os demais custos adicionais como elevadores, fundações especiais, instalações prediais (água, luz, esgoto), telefonia, remuneração de engenharia, etc. O CUB/m² tem servido, igualmente, como referência para o reajustamento de contratos e custos das edificações financiadas.

O CUB /m² faz parte do dia-a-dia do setor da construção no País. É ele que possibilita uma primeira referência de custos dos mais diversos empreendimentos e é ele que também permite o acompanhamento da evolução desses custos ao longo do tempo. Ressaltar a sua importância é destacar a necessidade de um bom planejamento em todas as etapas de uma obra.

Os processos construtivos modernizaram-se, as construções ganharam novas características e a legislação urbana evoluiu. Assim, a ABNT NBR 12.721:2006, que normatiza o cálculo do referido indicador de custos da construção, demonstra toda sua relevância, pois buscou adequar a todo o desenvolvimento da construção.

Busca-se ampliar e disseminar o seu conhecimento básico, facilitando o entendimento e correta utilização por todos os agentes envolvidos nos negócios imobiliários: construtoras, compradores de imóveis, incorporadores, engenheiros, profissionais da área de orçamento, etc.

Um dos pontos mais importantes foi de dar mais segurança aos envolvidos ao processo de incorporação, pois padroniza o critério de entrosamento entre o cronograma das obras e o pagamento das prestações, que poderá se introduzido nos contratos de incorporação inclusive para efeito de aplicação do disposto.

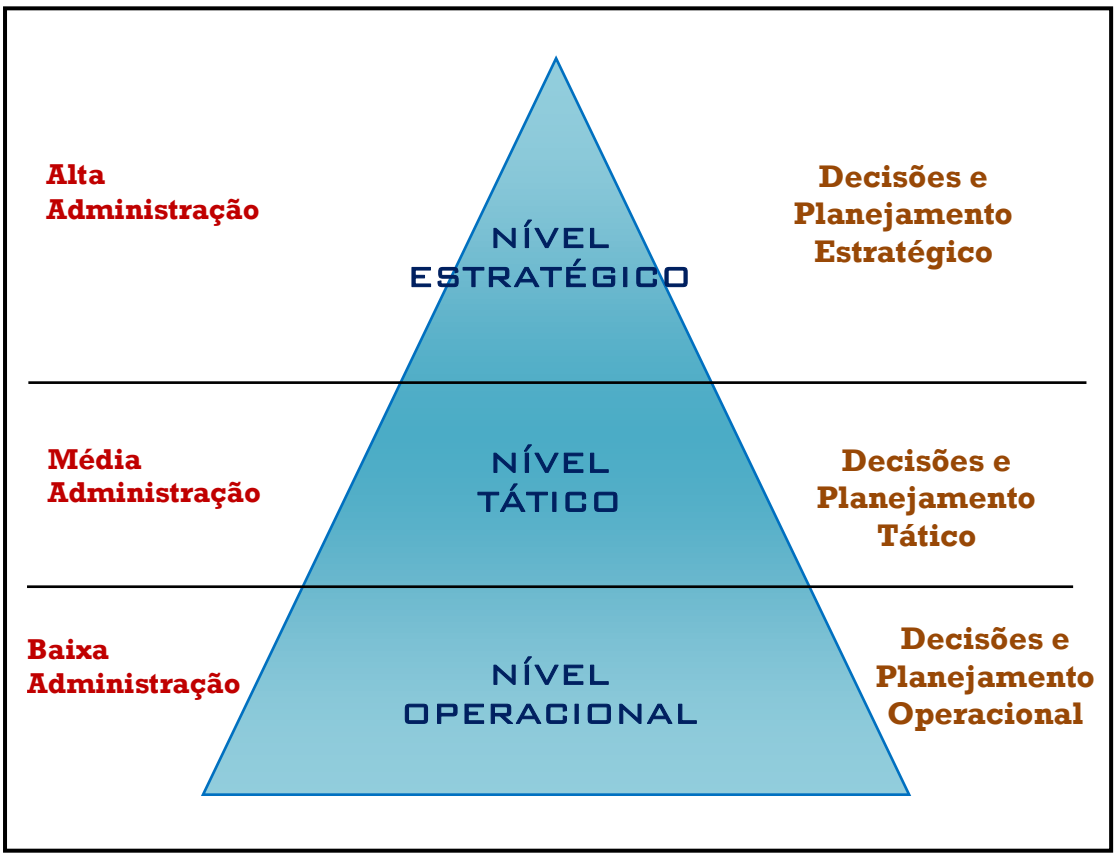


Figura 06: Níveis de decisões nas empresas. *Fonte: Oliveira, 2006*

Para o desenvolvimento de um empreendimento é necessária a interação de determinados agentes. A seguir, o rol destes, com seus devidos conceitos:

> "O empreendedor é alguém capaz de desenvolver uma visão, mas não só. Deve saber persuadir terceiros, sócios, colaboradores, investidores, convencê-los de que sua visão poderá levar todos a uma situação confortável no futuro. Além de energia e perseverança, uma grande dose de paixão é necessária para construir algo a partir do nada e continuar em frente, apesar de obstáculos, armadilhas e da solidão. O empreendedor é alguém que acredita que pode colocar a sorte a seu favor, por entender que ela é produto do trabalho duro". (DOLABELA, 1999)

- **Alta Administração**

Empreendedor:

É aquele que apresenta determinadas habilidades e competência para criar, abrir e gerir um negócio, gerando resultados positivos. É o termo utilizado para qualificar, ou especificar, principalmente, aquele indivíduo que detém uma forma especial, inovadora, de se dedicar às atividades de organização, administração, execução; principalmente na geração de riquezas, na transformação de conhecimentos e bens em novos produtos – mercadorias ou serviços; gerando um novo método com o seu próprio conhecimento. É o profissional inovador que modifica, com sua forma de agir, qualquer área do conhecimento humano. Também é utilizado – no cenário econômico – para designar o fundador de uma empresa ou entidade, aquele que construiu tudo a duras custas, criando o que ainda não existia.

Incorporador:

Considera-se incorporador a pessoa física ou jurídica, comerciante ou não, titular do negócio jurídico da incorporação, que, embora não efetuando a construção, compromisse ou efetive a venda de frações ideais de terreno objetivando a vinculação de tais frações a unidades autônomas, em edificações a serem construídas ou em construção, sob regime condominial, ou que meramente aceita propostas para efetivação de tais transações, coordenando e levando em termo a incorporação e responsabilizando-se, conforme o caso, pela entrega, em certo prazo, a preço e em determinadas condições, das obras concluídas. Ou seja, aquele que toma a iniciativa de

mobilizar os fatores de produção necessários para a realização da construção e para a oferta das unidades imobiliárias no mercado ao longo desta mesma construção.

Ao exercer a atividade da incorporação imobiliária, agrupa pessoas, utiliza fatores de produção, com o objetivo de produzir um bem, comercializá-lo e obter lucro, assumindo os riscos correspondentes. Dessa atividade não se pode dissociar a figura do empresário, segundo a atual teoria de empresa que veio substituir a teoria de atos do comércio, o que se realiza é uma atividade econômica efetivamente organizada.

Uma vez que o incorporador, liderando o negócio, promove o mesmo, por si ou por terceiros, o seu planejamento, o estudo arquitetônico e as providências para a aprovação do projeto de construção, as minutas dos atos necessários à organização do empreendimento, recibo de sinal e reserva, escritura de promessa de compra e venda, convenção de condomínio, a captação dos recursos necessários para executar a obra, adotando, enfim, todas as medidas necessárias à organização, execução e controle de sua atividade empresarial.

Também se estende à condição de incorporador os proprietários e titulares de direitos aquisitivos que contratem a construção de edifícios que se destinem à constituição em condomínio, sempre que iniciarem as alienações antes da conclusão das obras.

Cliente-Investidor ou Agente Financeiro:
Pessoa física ou jurídica detentora do capital necessário para desenvolver e/ou implementar o empreendimento. Têm como objetivo: obter uma considerável taxa de rendimento com menor risco possível. Em geral investem em projetos de empreendimentos de engenharia ou imóveis de propriedade de terceiros.

Acionista:
Pessoa física ou jurídica que detém uma parte do capital da empresa, que é representado por suas ações.

- **Fornecedores de Serviços**

Projetista - Responsável técnico (projetos):

Arquiteto, Urbanista, Engenheiro Civil - Profissional autônomo ou pessoa jurídica que projetam, planejam e constroem edificações e cidades, em conjunto com outros profissionais – sociólogos, assistentes sociais, topógrafos, desenhistas, legisladores, e outros – desenvolvem buscando o bem estar da sociedade.

Pesquisadores:

Profissionais variados que compõem uma equipe multidisciplinar que promovem levantamentos diversos (dados e informações), dos quais embasam o desenvolvimento de planos (negócio, comercialização e administração).

Advogado:

São profissionais imprescindíveis em qualquer fase do processo de empreender. Estes dão à devida estruturação jurídica e legal, seja desenvolvendo contratos, analisando propostas de negócio e outros afins.

Consultor técnico:

Profissional, empresa, fundação ou instituto de pesquisa que desenvolvem trabalhos e/ou projetos especiais/ específicos (ex.: ensaios, testes, desenvolvimento de soluções construtivas, etc.).

Técnico de segurança do trabalho ou Técnico da CIPA[6]:

Técnico responsável ou pessoa jurídica que desenvolvem planos de segurança, e implementa-os no canteiro de obra junto ao operariado, objetivando a redução e/ou eliminação de possíveis acidentes. Dentre os afazeres de extrema importância estão à análise: da acessibilidade, do uso de EPIs e EPCs, etc.

[6] Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - tem como objetivo a prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, decorrente das condições ambientais do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a prevenção da vida e preservação da saúde do trabalhador.

Construtor - Responsável técnico (obra):

Empreiteiro, Arquiteto, Engenheiro Civil, que para fins civis, o empreiteiro pode ser pessoa física ou jurídica e se obriga, mediante contrato, sem subordinação e mediante o pagamento de remuneração, a construir uma obra. A empreitada pode ser de trabalho (lavor) ou mista em que o empreiteiro se compromete a fornecer o serviço e o material.

Fiscal de obra:

Técnico responsável ou pessoa jurídica que desenvolve a fiscalização (limpeza e organização do canteiro, e outros) e verificação dos procedimentos de execução dos componentes da obra (ex.: estrutura, vedação, e outros).

Corretor de imóveis:

É o profissional competente para intermediar negócios imobiliários. A profissão é regulamentada por lei própria e somente as pessoas inscritas no CRECI. Geralmente são pessoas físicas que, mediante remuneração, prestam serviços autônomos seja na compra, venda ou locação de imóveis, não mantendo vínculo trabalhista com a Companhia.

Administrador de Condomínio:

O administrador de condomínio seja pessoa física ou jurídica, conforme lei de condomínio, tem direito a honorários, e deveres: apresentar habitualmente e estar subordinado ao síndico. O administrador de condomínio é empregado do condomínio, devendo ser registrado em carteira. Sem dúvida o condomínio não tem finalidade lucrativa, mas existe lei regulamentando a matéria conferindo ao empregado de condomínio os mesmos benefícios da CLT (o empregado basta preencher os requisitos do artigo 3º).

Funcionário:

Pessoa ou grupo que proporcionam trabalho, conhecimento e competências.

- **Órgãos governamentais, Conselho e entidades de classe**

São as prefeituras e órgãos técnicos públicos competentes para aprovação dos projetos e afins. O Conselho é que regulamenta e fiscaliza, em todo o País, o exercício dos profissionais de engenharia, arquitetura, agronomia, geologia, geografia e meteorologia, tanto de nível superior, quanto técnico: o CREA. Ao fiscalizar, impede a atuação de leigos e garante mercado de trabalho aos profissionais legalmente habilitados. Para a sociedade, isso significa segurança e qualidade nos serviços prestados.

É comum a crença de que o CREA tenha a mesma missão das entidades de classe, mas o Conselho, enquanto órgão público, defende as profissões como bens da sociedade. Já as entidades têm como papel legal a defesa do profissional nos seus direitos e prerrogativas individuais.

- **Fornecedores de Materiais e insumos**

Pessoa física ou jurídica que produz materiais e insumos para construção industrializada em aço, ou seja elementos construtivos pré-fabricados: Usiminas, Usimec, Usilight, Codeme, Gerdau Açominas, Acelor Mittal, Vallourec & Mannesmann, Medabil, Alcoa, Alcan, Brafer, Flasan, Precon, Premo, Munte, Placo, Lafarge Gypsum do Brasil, Masisa, Knauf AMF, Eternit, Userplac, Cerâmica forte, Madex, Saint Gobain, Pavi do Brasil, Isover, Dupont, Hunter Douglas, Fademac, Brasilit, Alucobond, Hilti, Rockfibras, Pex do Brasil, Montana Hidrotécnica, Rivoli, Systemac, BSW, Solucionne, Fórmica, Ciser, Autodesk, Grapho Design Software, Duratex, Eucatex, Metal Line, Maxipisos Pisos elevados, Metelson , Brasmódulos, Duro plásticos, etc.

- **Consumidor final**

Cliente:
Pessoa física ou jurídica que consomem insumos (produtos e serviços).

Usuários:
Pessoa ou grupo que usufrui produtos e serviços.

– A proposta de Gus

O trabalho de Gus (1996), pesquisa desenvolvida no NORIE/UFRGS[7], propõe uma forma de implementação, em uma empresa de incorporação e construção, de um sistema de gerenciamento da fase de projeto, com enfoque na estrutura da documentação necessária (sistematização de um manual da qualidade da fase de projeto) e na definição de padrões e ferramentas gerenciais (atas de reunião, cronogramas, padrões para o programa de necessidades acabamentos e esquadrias).

O modelo do processo de projeto proposto por Gus (1996) enfatiza a necessidade de integração dos intervenientes desde as primeiras etapas do processo. Segundo o autor, "a multiplicidade de intervenientes e suas interfaces é uma das grandes responsáveis pelas dificuldades e falhas do processo, sendo prioritária a interação de todos desde as ações preliminares".

A concepção global do empreendimento é etapa fundamental para o sucesso do projeto e solução do problema, envolvendo decisões de caráter objetivo e subjetivo. A tarefa exige capacitação variada dificilmente encontrada em um único profissional, demandando equipe multidisciplinar e metodologia capaz de auxiliar a definição, análise e tomada de decisões de caráter subjetivo. O negócio geralmente se inicia com uma idéia e algumas informações sobre um possível terreno ou área. Nas empresas construtoras e incorporadoras existem funcionários com *expertise* na área de análise de terrenos (Anexo D) ou um parceiro (corretor). Estes visitam o local, argui se possível o proprietário diretamente, agrupa o maior número de informação que geralmente vem em formato de um *check-list*[8] (Anexo B).

Chega-se a um relatório completo com fotografias em diversas visadas considerando o entorno (vizinhança), como também são anexados alguns documentos como: informação básica, levantamento planialtimétrico e/ou imagens aéreas de inserção

[7] Núcleo Orientado para a Inovação na Edificação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
[8] No jargão popular: lista de verificação para executar um trabalho ou uma atividade qualquer coisa ou objetos; é num momento de fazer uma verificação se está tudo nos conformes.

urbana. (Anexo D). E posteriormente, após processamento das informações no escritório e estudos arquitetônicos chega-se a um veredicto para a formalização de uma proposta comercial de compra ou permuta do imóvel.

O Quadro 2 descreve o macrofluxo do processo de projeto proposto pelo autor, o qual se subdivide em cinco grandes etapas seqüenciais: planejamento estratégico; estudo preliminar; anteprojeto; projeto legal; e projeto executivo. Cada etapa, por sua vez, se subdivide também em cinco itens ou atividades.

Quadro 2: As etapas do processo de projetos

ETAPA	FLUXOGRAMA	ITEM DA ETAPA	PROJETISTAS ENVOLVIDOS				
			A	M	ES	H	E
01	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	1. Pesquisa de Mercado	▨				
		2. Define Metas	▨				
		3. Elabora Plano Estratégico	▨				
		4. Prospecção de Terreno	▨				
		5. Aquisição de Terreno	▨				
02	ESTUDO PRELIMINAR	1. Definição do Produto	■	▨	▨	▨	▨
		2. Documentação dos Requisitos	■	▨	▨	▨	▨
		3. Est. Preliminar Arquitetura	■	▨	▨	▨	▨
		4. Avaliação do Est. Preliminar	■	▨	▨	▨	▨
		5. Avaliação da Etapa 02	■	▨	▨	▨	▨
03	ANTEPROJETO	1. Preparação da Etapa	■	■	■	■	■
		2. Desenvolvimento Proj. Legal	■	■	■	■	■
		3. Primeira Compatibilização	■	■	■	■	■
		4. Segunda Compatibilização	■	■	■	■	■
		5. Terceira Compatibilização	■	■	■	■	■
04	PROJETO LEGAL	1. Preparação da Etapa	■	▨	▨	▨	▨
		2. Desenvolvimento Proj. Legal	■	▨	▨	▨	▨
		3. Revisão/Compatibilização	■	▨	▨	▨	▨
		4. Documentação p/ Aprovação	■	▨	▨	▨	▨
		5. Aprovação da Etapa 04	■	▨	▨	▨	▨
05	PROJETO EXECUTIVO	1. Avaliação Estratégica	■	■	■	■	■
		2. Primeira Compatibilização	■	■	■	■	■
		3. Segunda Compatibilização	■	■	■	■	■
		4. Terceira Compatibilização	■	■	■	■	■
		5. Aprovação da Etapa 05	■	■	■	■	■

Legenda:

A - Arquitetura	**M** - Modulação	**ES** - Estrutura	**H** - Hidrosanitário	**E** - Elétrico

ATUA PLENAMENTE	■	ATUA COMO CONSULTOR	▨

2.3. ESCOLHA DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Definir o Sistema Construtivo somente de um ponto de vista da organização em si não permite uma clara compreensão da sua complexidade. É preciso principalmente, que se considere as partes do todo (de que são feitas e como são feitas) que também influenciam a maneira de o compor.

> Sistema Construtivo é definido como o conjunto das regras práticas, ou o resultado de sua aplicação, de uso adequado e coordenado de materiais e mão-de-obra se associam e se coordenam para a concretização de espaços previamente programados. (TACLA, 1984)

Quando construir em aço - questão que é frequentemente debatida. E as refutações estão quase sempre apoiadas em uma extensa lista de vantagens do uso das estruturas de aço (que não fornecem informações suficientes para uma avaliação correta da influência de cada uma delas) e em estudos comparativos de custos, que nada mais são que casos particulares, que não podem ser aplicados como regra.

Em alguns casos, a simples afirmação de que a estrutura em aço ficaria mais cara encerra uma análise sem maior aprofundamento. Em outras situações, a opção por sistemas ditos convencionais, pelos simples desconhecimento de outros sistemas, mesmo que o resultado seja uma estrutura mais barata, não garante que a decisão tenha sido a mais adequada.

A escolha do sistema construtivo não deve ser uma competição entre os diferentes tipos de estrutura, mas uma decisão com base nas necessidades da obra e nas características de cada sistema. E a decisão de qual é o mais adequado, deve passar pela análise do maior número possível de aspectos representativos da obra, priorizando as características mais importantes e também as desejáveis.

Portanto, a pergunta que deve ser feita pelos profissionais, construtores ou investidores - sem qualquer tipo de tendência ou preferência, e preocupados com o melhor resultado para o conjunto da obra, é:

Que tipo de estrutura é mais adequada para a minha obra? A maior dificuldade para identificar o tipo de estrutura mais adequada para uma obra é a falta de uma metodologia de avaliação mais abrangente do que um simples comparativo de custos.

E também, que coloque todos os fatores limitantes e condicionantes das alternativas em condições comparáveis, levando em conta aspectos importantes desde diferentes qualidades e desempenhos até a influência das estruturas nos demais serviços, incluindo as transferências de ganhos que podem beneficiar o custo total da obra.

– O tipo de estrutura mais adequado:

Uma metodologia de avaliação que identifica a alternativa de estrutura mais adequada passará pelo conhecimento de todas as características de cada sistema estrutural, pelas experiências e cultura da própria construtora e, é claro, pelo tipo da obra em análise. Na escolha correta do sistema estrutural existem, portanto alguns pontos importantes que ajudam a organizar o processo de escolha com foco no melhor resultado para a obra:

a) Existe um momento ideal para a escolha.
b) Análise das características da obra.
c) Base no conhecimento de cada sistema.

Este poderá ser o momento ideal para a escolha do sistema estrutural. Quanto mais cedo for feita a escolha, maior será o tempo para a otimização do sistema escolhido, obtendo assim o melhor resultado para a obra.

Examinando o gráfico (Figura 07), observamos que durante o estudo de viabilidade e a definição da concepção a possibilidade de interferência é alta e os custos acumulados são ainda muito baixos.

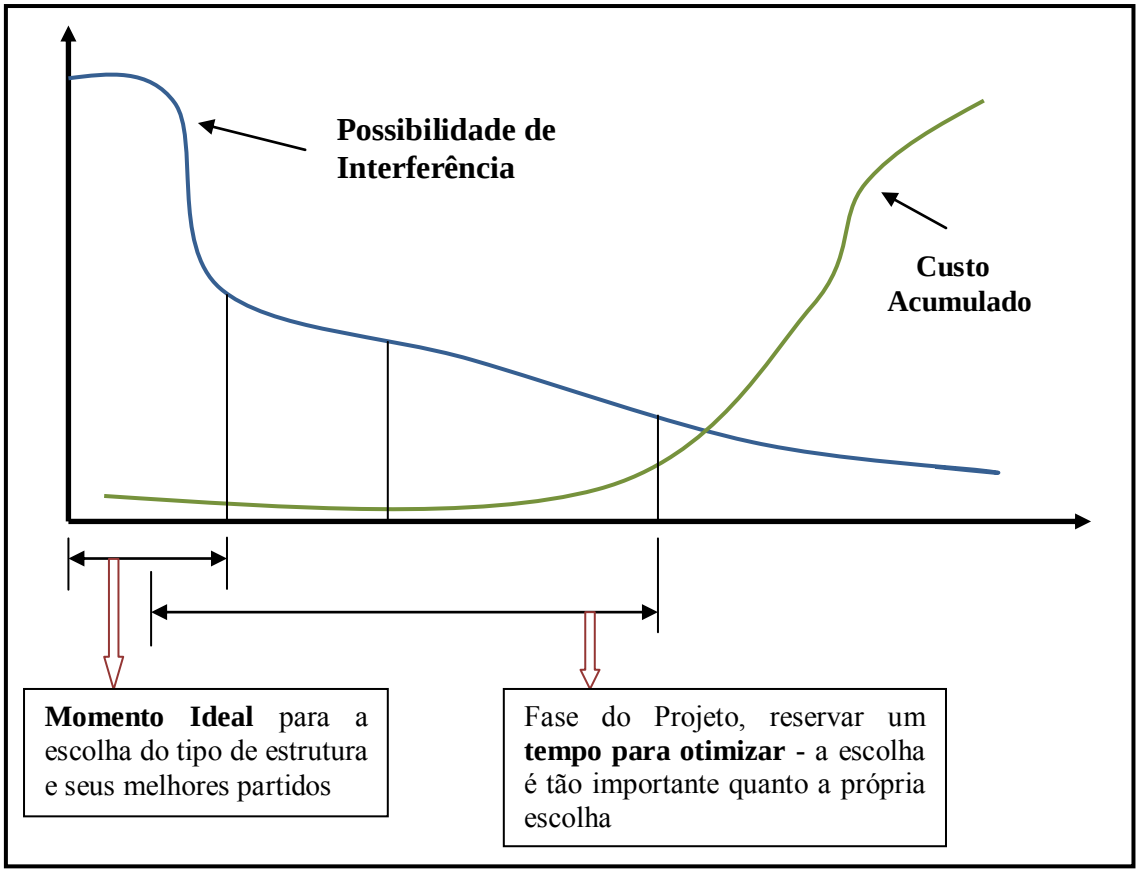

Possibilidade de Interferência
Custo Acumulado
Momento Ideal para a escolha do tipo de estrutura e seus melhores partidos
Fase do Projeto, reservar um tempo para otimizar - a escolha é tão importante quanto a própria escolha

Figura 07: Gráfico de Estudo de Viabilidade Econômica *Fonte:www.cbca-ibs.org.br*

– Análise das características da obra:

O primeiro passo será o levantamento das características da obra em análise que possam interferir na escolha do sistema estrutural, identificando sempre as mais importantes para os objetivos do empreendimento.

Como exemplo, algumas características de obra que podem ter alguma influência na escolha do sistema estrutural:

- Tipo de fundação
- Tempo de construção
- Tipo de ocupação
- Recursos da construtora
- Local da obra e acessos
- Disponibilidade e custo dos materiais

- Possibilidade de adaptações
- Vãos livres
- Espaço livre para a estrutura
- Espaço livre para utilidades
- Altura da edificação
- Segurança do trabalhador
- Compatibilidade c/ sist. complementares
- Estética
- Desperdício de materiais/mão-de-obra
- Manutenção e reparos
- Proteção contra a corrosão
- Proteção contra fogo

Custos financeiros:
- Adequação ambiental
- Incômodo de áreas próximas
- Qualidade e durabilidade
- Desempenho

– Conhecimento de cada sistema:

Todo sistema estrutural tem sempre várias alternativas de solução para os seus componentes (materiais, perfis, etc.), seus elementos (vigas, pilares, etc.), seus subsistemas (módulos, pórticos, contraventamentos, etc.) e seus sistemas complementares (pisos, vedações, proteções, etc.). A escolha das alternativas corretas para cada item irá configurar o sistema estrutural para produzir o comportamento esperado e o melhor desempenho para as características importantes da obra.

Alguns itens que irão configurar um Sistema em Aço, por exemplo:

- Tipos de aço
- Tipos de perfil
- Modulação/vãos livres
- Tipos de laje
- Tipos de vedação
- Durabilidade
- Tipos de ligação
- Estabilidade horizontal e vertical
- Vigas e pilares mistos
- Tipo de proteção contra a corrosão
- Tipo de proteção contra incêndio
- Esquema de montagem e transporte

Alguns itens que irão configurar um Sistema em Concreto, por exemplo:

- Resistência do concreto
- Tipos de seções/protensão
- Modulação/vãos
- Estabilidade horizontal
- Traço, adensamento
- Proteção contra incêndio
- Tipos de laje
- Tipos de vedação
- Tipos de formas
- Detalhe da armadura
- Sequência de concretagem
- Durabilidade

– Escolha do sistema estrutural:

Como uma metodologia para a escolha do sistema estrutural mais adequado, propõe-se o cruzamento das características mais importantes da obra com os diversos sistemas estruturais compatíveis com o tipo de obra. Para uma comparação correta, cada sistema deve estar devidamente configurado para o seu melhor desempenho na obra.

Das características levantadas da obra, vão existir sempre as mais importantes. A idéia é então hierarquizar as características identificadas, definindo um peso para cada uma delas, de acordo com a sua importância para o empreendimento e, em seguida, estabelecer notas para os sistemas estruturais que representem o seu mérito para responder a cada uma das características analisadas, independente da importância que cada uma possa ter para a obra.

Quando um sistema estrutural tem um mérito alto (de nota alta) para uma característica que é muito importante para a obra (de peso alto) o sistema se potencializa favoravelmente na comparação.

Muitas das características podem ser de difícil interpretação e quantificação, e, muitas vezes, vão existir itens conflitantes (casos em que uma característica favorável de um item implica em uma situação desfavorável para outro).

Ao final calculam-se as médias aritméticas ponderadas para cada sistema e as maiores médias devem indicar os sistemas mais adequados para a obra. Com base nestes resultados, torna-se mais fácil a decisão de qual sistema estrutural deve ser adotado.

Uma escolha bem estruturada agrega valor ao processo e, certamente, conduz a uma decisão final mais acertada. Essa metodologia deve ser desenvolvida pela própria empresa, ser a mais impessoal possível e aperfeiçoada continuamente pelo exercício de identificação das características mais importantes para a obra e sua ordenação e pontuação, baseando-se sempre que possível em experiências anteriores.

– Classificação das características da obra:

De forma a ajudar na pontuação das características (pesos - importância) e dos sistemas (notas - mérito), a seguir, algumas das principais características das obras, que devem ser analisadas, isoladamente e em conjunto para um sistema estrutural em aço.

Pressupõe-se o conhecimento das características (Apêndice 4) semelhantes para outros sistemas estruturais. Não é aceitável uma escolha errada do sistema estrutural pela não avaliação de todos os tipos de estruturas ou pela avaliação com parâmetros errados, incompletos e/ou desatualizados.

Mas a análise Característica x Sistema será sempre melhor do que a simples intuição. O Quadro 3 é um exemplo de como organizar os pesos das diversas características da obra e as notas dos sistemas estruturais analisados.

Quadro 3: Tabela para análise das características da obra

CARACTERÍSTICAS DA OBRA	PESO	NOTA MÉRITO	
		SISTEMA A	SISTEMA B
Tipo de Fundação			
Tempo de Construção			
Tipo de Ocupação			
Disponibilidade e custo dos materiais			
Recursos do Construtor			
Local da obra e acessos			

CARACTERÍSTICAS DA OBRA	PESO	NOTA MÉRITO	
		SISTEMA A	SISTEMA B
Possibilidade de ampliações e adaptações			
Compatibilidade com sistemas complementares			
Manutenção e reparos			
Vãos livres e altura da edificação			
Proteção contra a corrosão			
Proteção contra fogo			
Estética			
Desperdício de materiais e de mão-de-obra			
Segurança do trabalhador			
Custos financeiros			
Adequação ambiental			
Qualidade e Durabilidade			
Desempenho			
Incômodos para as áreas próximas			
Média Ponderada – ∑ (Peso x Nota) / ∑ Peso		**Média do Sistema A**	**Média do Sistema B**

- Tipo de fundação – pesam de 6 a 10 vezes menos que a convencional de concreto, reduzindo aproximadamente 20% em cargas verticais. Podendo viabilizar uma construção de grande estrutura em solo ruim.
- Tempo de construção – maior rapidez na montagem, e possibilidade de abertura de diversas frentes de serviço simultâneas (lajes, paredes, instalações, etc.) – possibilitando redução de até 40% do cronograma.
- Tipo de ocupação – depende do tipo de uso da edificação e do sistema de comercialização. Mais favorável a construções altas, melhor aproveitamento do terreno, maior área útil, menor necessidade de canteiro, modulação com melhor desempenho na fabricação e montagem, liberação de muitos andares simultaneamente, facilidade para maiores vãos, ocupar menos espaço estrutural, maior precisão favorecendo os componentes complementares (vedação), etc.
- Disponibilidade e custos dos materiais – acompanhar disponibilidade e o custo dos materiais básicos para os sistemas complementares; e para estrutura: chapas (finas, grossas, etc.), perfis (laminados, soldados, dobrados, etc.), parafusos (comuns, alta resistência, etc.), eletrodos e arame de solda.

- Recursos do construtor – equipamentos, instrumentos, mão-de-obra qualificada e estrutura – podem influenciar na escolha do sistema.
- Local da obra e acessos – observar condições de acesso, restrições ao trânsito, condições topográficas do terreno e seu entorno; como também fornecimento das concessionárias.
- Previsão de adaptações e ampliações – maior facilidade e flexibilidade para modificações drásticas: adaptações e ampliações, e até a desmontagem.
- Compatibilização com sistemas complementares – maior vantagem para padronização e modulação (vedações e lajes), porem é praticamente irreversível ao erro projetual (tempo maior projeto e indústria).
- Manutenção e reparos – problemas com as estrutura de aço são mais facilmente identificáveis em relação ao concreto e têm, normalmente, baixo custo de reparo.
- Vãos livres e altura da edificação – vencem grandes vãos com certa facilidade, ocupando menor espaço estrutural.
- Proteção contra corrosão - elementos de tratamento protegem a estrutura.
- Proteção contra fogo – as normas estabelecem para cada tipo de utilização o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF), em consequência elementos de tratamento protegem a estrutura.
- Estética – implica maior modernidade, e leveza nas construções.
- Desperdício de materiais e mão-de-obra – materiais pré-fabricados otimizam o processo de produção, reduzindo os índices de desperdícios a praticamente zero.
- Segurança do trabalhador – ambiente totalmente controlado, semelhante aos níveis de segurança alcançados pela indústria.
- Custos financeiros – ganhos financeiros com a antecipação do cronograma de um edifício, e pouco gasto com manutenção e reparos.
- Adequação ambiental – método construtivo: mais rápido, limpo, racional e reciclável.
- Qualidade e durabilidade – qualidade garantida, por análises controladas.
- Desempenho – apresentam maiores deformações e são sempre mais elásticas para responder às ações dinâmicas.

- Incômodo para áreas próximas – redução de impactos nas vizinhanças, minimizando interferências.

– Algumas características gerais dos diversos tipos de ocupação das edificações:

Edifícios Comerciais: Terreno caro, pouco canteiro de obra, modulação fácil, estacionamento nos andares inferiores, instalações de arranjo simples, fachadas simples. A rapidez da obra significa o retorno mais rápido do investimento e pode ser decisiva.

Edifícios Residenciais: Pavimento tipo, estacionamento nos andares inferiores, pouca, modulação, pequenos vãos, instalações e fachadas mais elaboradas (varandas, etc.). A rapidez, neste caso, significa possibilidade de venda mais rápida. Alguns edifícios residenciais modernos empregam paredes internas leves, tornando a modulação/vãos quase tão fácil quanto a dos edifícios comerciais. Importante lembrar que para implantações com um grande número de unidades, o efeito de escala na produção das estruturas pode ser mais importante e favorável do que qualquer outra dificuldade.

Edifícios Sede e Agências: Terreno muito caro, nenhum canteiro de obra, arquitetura original e atraente. A rapidez significa o retorno mais rápido do investimento.

Hotéis: Grande modulação (apartamentos), alta densidade de instalações, grandes vãos, livres nas áreas comuns, fachadas simples ou elaboradas e repetitivas. A rapidez significa o retorno mais rápido do investimento e pode ser decisiva.

Hospitais: Modulação parcial (apartamentos), instalações complexas, fachadas simples ou elaboradas e repetitivas, necessidade de ampliações e adaptações constantes sem interferência com as áreas já construídas. A rapidez significa, além do retorno mais rápido do investimento, um tempo menor de interferência no funcionamento e nas edificações existentes.

Shoppings: Data de entrega rígida, construção mais horizontal, grandes vãos, terreno caro, algumas vezes pouco canteiro de obra, modulação fácil, instalações concentradas

nas áreas de circulação, fachadas simples e coberturas elaboradas. A rapidez significa o retorno imediato do investimento, principalmente se otimizada com o calendário do comércio.

Edifícios Garagem: Possibilidade de desmontagem, bastante modulado, grandes vãos, pavimentos tipo, rampas, poucas instalações, fachadas simples ou inexistentes. Observar que a norma de proteção contra fogo isenta muitos tipos de edifícios garagem. A rapidez significa o retorno imediato do investimento.

Universidades e Escolas: Data de entrega rígida, construção mais horizontal, boa modulação, poucas instalações, fachadas padronizadas. A rapidez significa a viabilidade e o retorno imediato do investimento.

2.4. OS 14 PRINCÍPIOS DA ADMINISTRAÇÃO

O Dr. Deming (1990) mostra em sua obra: "Qualidade: a revolução da administração" 14 princípios descritos resumidamente a seguir, a servirem de orientação para os empresários que adotam um estilo de gerenciamento voltado para um inter-relacionamento de cooperação e respeito com os clientes e pessoal da sua empresa:

1. Estabeleça constância de propósitos para a melhora do produto e do serviço, com o objetivo de tornar-se competitivo e manter-se em atividades, bem como criar emprego.

2. Adote a nova filosofia. Estamos numa nova era econômica.

3. Deixe de depender de inspeção para atingir a qualidade. Elimine a necessidade de inspeção em massa, introduzindo a qualidade no produto desde o seu primeiro estágio.

4. Cesse a prática de aprovar orçamentos com base no preço. Ao invés disso, minimize o custo total. Desenvolva um único fornecedor para cada item, num relacionamento de longo prazo fundamentado na lealdade e na confiança.

5. Melhore constantemente o sistema de produção e de prestação de serviços, de modo a melhorar a qualidade e a produtividade e, consequentemente, reduzir de forma sistemática os custos.

6. Institua treinamento no local de trabalho.

7. Institua liderança. O objetivo da chefia deve ser o de ajudar as pessoas e as máquinas e dispositivos a executarem um trabalho melhor.

8. Elimine o medo, de tal forma que todos trabalhem de forma eficaz para a empresa.

9. Elimine as barreiras entre os departamentos. As pessoas engajadas em pesquisas, projetos, vendas e produção devem trabalhar em equipe, de modo a preverem problemas de produção e de utilização do produto ou serviço.

10. Elimine lemas, exortações e metas para a mão-de-obra que exijam nível zero de falhas e estabeleçam novos níveis de produtividade. Tais exortações apenas geram inimizades, visto que o grosso das causas da baixa produtividade encontram-se no sistema, estando, portanto, fora do alcance dos trabalhadores.

11. a. Elimine padrões de trabalho (quota) na linha de produção. Substitua-os por liderança.

    b. Elimine o processo de administração por objetivos. Elimine o processo de administração por cifras, por objetivos numéricos. Substitua-os pela administração por processos através do exemplo de líderes.

12. a. Remova as barreiras que privam o operário horista de seu direito de orgulhar-se de seu desempenho. A responsabilidade dos chefes deve ser mudada de números absolutos para a qualidade.

    b. Remova as barreiras que privam as pessoas da administração e da engenharia de seu direito de orgulharem-se de seu desempenho.

13. Institua um forte programa de educação e auto-aprimoramento.

14. Engaje todos da empresa no processo de realizar a transformação.

CAPÍTULO III

"*Do Projetar se faz um lar doce lar.*
E a doce gratidão do lar faz um mundo aprazível de viver."
do Autor

PROCESSO DE PROJETO

A questão dos processos projetuais mostra-se fundamental para a viabilização de soluções globais, demandando equipe de projetos multidisciplinares, de capacitação diferenciada e variada, bem como novas metodologias adequadas ao trabalho destas equipes, conforme Fialho (2004).

A racionalização de um processo construtivo surge antes mesmo da concepção, desenvolve-se no projeto e se materializa na construção da edificação. O desenvolvimento e o aprimoramento da indústria da construção civil brasileira estão relacionados diretamente com a mudança dos conceitos e formas de projetar. Ao iniciar o desenvolvimento de um projeto, deve ser estabelecido parâmetros que norteiem todos os trabalhos relacionados com a produção de um edifício, desde a sua forma até a sua execução, utilização e preservação/manutenção x assistência técnica.

Conforme Coelho (2009), a opção por um sistema industrializado confere ao arquiteto a responsabilidade não só pela definição da forma como por todos os demais elementos e processos que resultarão na montagem final do edifício. O pouco comprometimento entre a FORMA e o COMO CONSTRUIR, propicia não só o desenvolvimento de patologias nas interfaces entre os componentes como aumenta a distância que separa o projeto da execução.

A determinação do QUÊ será projetado, e ONDE será construído são definições mercadológicas e não envolvem, num primeiro momento, conhecimento técnico específico e são, geralmente, os únicos parâmetros considerados pelos arquitetos quando iniciam o desenvolvimento de um projeto.

A produção de edifícios, com racionalização e alto grau de industrialização atribui ao COMO CONSTRUIR, um papel chave e determinante das condições de contorno, que balizarão o desenvolvimento de todos os projetos e das técnicas empregadas na edificação da obra; requer estudo e pesquisa dos materiais e sistemas disponíveis no mercado, preços, desempenho sob todos os aspectos (segurança, habitabilidade, conforto termo-acústico, durabilidade, ausência de patologias, etc.) e principalmente a análise criteriosa dos métodos e meio de montagem e de transporte – logística.

Deve-se empregar uma metodologia de desenvolvimento de projeto que contemple os conceitos construtivos, permitindo uma maior racionalização e produtividade da construção, o autor define CONSTRUTIBILIDADE, de um edifício ou de um elemento:

> [...]*"com a propriedade inerente ao projeto de um edifício, ou de uma parte, que exprime a aptidão que este edifício (ou sua parte) tem de ser construído"* Afirma que, [...]*"o emprego de uma metodologia de projeto que incorpore o conceito de construtibilidade, constitui-se em uma ação voltada para aperfeiçoamento da habilidade que o objeto do projeto tem em ser construído. E neste contexto, é entendida como uma ação totalmente direcionada para a racionalização da construção."* (SABBATINI, 1991)

Com o resultado da consideração dos métodos e processos construtivos no desenvolvimento do projeto tem-se que:

- a duração do projeto é reduzida;
- menores atrasos são efetivamente priorizados em campo;
- as atividades de engenharia e administração são efetivamente priorizados;
- o trabalho em campo é mais efetivo; e
- há um aumento na percepção dos verdadeiros objetivos de projetos pessoais.

3.1. GENERALIDADES – O PROCESSO DE PROJETO

Considerando a NBR 10.006, pode-se dizer que projeto é o "processo único, consistindo de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos".

Pelo guia PMBOK (Project Management Body of Knowledge) – PMI (2000), é conceituado como "um empreendimento temporário, planejado, executado e controlado, com objetivo de criar um produto ou serviço único."

Kerzner (1995) diz que: "qualquer série de atividades e tarefas que tem um objetivo específico a ser complementado dentro de certas especificações: têm uma data de início e de fim; têm limitações de orçamento; e consomem recursos".

Um projeto pode ter vários propósitos como: o desenvolvimento de um software; lançamento de um novo produto; elaboração de um plano de marketing e publicidade; como também a construção de um empreendimento.

O projeto de desdobra em subprojetos, e depois em programas. Os subprojetos são responsáveis por uma pequena parte do projeto total ou por fases específicas. Já o programa são conjuntos de projetos que têm um objetivo macro da organização.

A relação técnica entre construtoras e escritórios de arquitetura, no decorrer de um empreendimento imobiliário, acontece através das interações entre estas ao longo do processo de projeto.

A abordagem deste tema está baseada nas relações existentes entre o processo de projeto e os demais processos de construção e comercialização dos empreendimentos imobiliários focando os estudos de projeto sob seu aspecto gerencial e ressaltando a importância das relações interorganizacionais e interpessoais durante as principais etapas de seu desenvolvimento. Esta análise se fará principalmente sob a ótica do

relacionamento entre o arquiteto e o construtor, os papéis que desempenham e o potencial desta integração para a melhoria do processo de projeto no contexto do empreendimento imobiliário enquanto negócio.

A afirmação de Jouini & Midler *apud* Melhado (2000) de que: "no processo de projeto, a construção do problema e a formulação e implementação da solução são indissociáveis", aproxima a busca de melhorias no processo do projeto aos novos conceitos advindos da chamada engenharia simultânea.

Fabrício (et al., 2002) desenvolveram estudos neste sentido e propõem uma nova abordagem de entendimento do processo de projeto para empreendimentos imobiliários a partir da interação entre os agentes do projeto em um ambiente de engenharia simultânea. Esta abordagem caracteriza-se pela releitura do trabalho apresentado por Melhado (2000), revendo alguns focos de colaboração renomeando-os de interfaces e acrescentando dois novos momentos de interação, ou seja, duas interfaces provindas da execução da obra e de seu uso.

Considerando as interfaces mencionadas, Fabrício (et al., 2002) apontam ainda o estudo de práticas de colaboração simultânea entre vários intervenientes do processo de empreendimento de edifícios como um caminho para melhoria do processo de projeto de construção. A seguir será estudado o campo onde ocorrem as interações entre construtores e projetistas, as fases do processo de projeto de arquitetura.

Melhado (2000) define projeto como uma atividade que pode ser entendida como um processo que utiliza um conjunto de dados de entrada e que, ao final, deve garantir como dados de saída um grupo de soluções que respondem às necessidades dos clientes a quem o produto se destina. A visão do projeto de arquitetura como processo se dá a partir da análise de sua série particular de operações ou procedimentos (fases) usados para produzir os objetivos desejados. Não existe consenso em relação às fases de projeto devido principalmente a sua complexidade e a própria variação da natureza do empreendimento.

Como parâmetro para este estudo, foi escolhido o modelo de divisão de processo de projeto apresentado pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - AsBEA, por apresentar uma visão da prática habitual dos escritórios de arquitetura ligados á produção de projetos para o mercado imobiliário. Conforme o Manual, existem três grandes divisões do projeto de arquitetura: concepção, execução e coordenação, que são fracionadas em etapas.

Analisando os serviços verificados em cada etapa do processo de projeto segundo o modelo do manual, são observadas várias atividades onde a inter-relação entre o arquiteto e o construtor ganha relevância para a qualidade do processo e do produto final. Sob este prisma, para melhor compreensão do estudo, foram criadas zonas de cooperação entre dois agentes que comporão o campo de pesquisa.

Estas zonas de cooperação são compostas pelo estabelecimento de ralação entre as fases determinadas no manual, as interfaces baseadas em Fabrício (et al., 2002) e algumas atividades inerentes ao processo de projeto previstas em Tzortzopoulos (1999). Optou-se pela escolha do termo "zona de cooperação" devido a sua relação com as etapas do projeto de arquitetura, estabelecendo-se assim, "regiões" do processo de projeto onde ocorre um padrão de cooperação específico. Vale ressaltar, entretanto, que o caracteriza uma "zona de cooperação" é o foco para o qual o esforço de cooperação deve ser direcionado, ou seja, a demarcação deste objetivo para cada zona é que deve direcionar a cooperação destes dois agentes de projeto.

3.1.1. Processo: Fases, Etapas, Fluxos e Dinâmica

Ao projetar busca-se otimizar os esforços e obter sucesso naquilo pretendido. O projeto bem sucedido é aquele que é realizado conforme o planejado. Se o projeto gastou menos recursos que o previsto, houve uma falha no planejamento que permitiu que os recursos fossem superestimados, e não uma vitória ou economia.

Os pontos a ser considerados para que um projeto seja bem sucedido são: estar dentro do tempo e orçamento previsto; ter utilizado os recursos (materiais, equipamentos e

pessoas) eficientemente, sem desperdícios; ter atingindo a qualidade e performance desejada; ser concluído com o mínimo de alterações em seu escopo; ser aceito sem restrições pelo contratante ou cliente; ser empreendido sem interrupção ou prejuízo nas atividades normais da organização; e não ter modificado ou agredido a cultura da organização, bem como o meio aonde será inserido;

Para estimular o sucesso de um projeto devemos: selecionar corretamente os membros-chaves do time do projeto; desenvolver um senso de comprometimento em toda a equipe; buscar autoridade suficiente para conduzir o projeto; coordenar e manter uma relação de respeito e cordialidade com o cliente, os fornecedores e outros envolvidos (*stakeholders*); determinar quais os processos precisa de melhorias, especialmente os mais importantes; desenvolver estimativas de custos, prazos e qualidade realistas; manter as modificações sobre controle; dar prioridade ao atingimento da missão ou meta do projeto; evitar excessiva pressão sobre o time durante pontos críticos; desenvolver e manter estreitas linhas de comunicação informal; e evitar um número excessivo de relatórios e análises.

O ato de gerenciar os projetos traz benefícios para quem o faz, pois: ao gerenciar podem-se evitar surpresas, permite desenvolver diferenciais competitivos e novas técnicas; antecipa as situações desfavoráveis; agiliza as decisões; aumenta o controle gerencial; orienta a revisão da estrutura; e melhora a capacidade de adaptação;

Os empreendimentos que fracassam falham em alguns pontos. Essas causas são: metas e objetivos mal definidos; projeto com dados insuficientes; pouca sistematização do projeto; o planejamento não teve responsável; desconhecimento das necessidades de pessoal, equipamentos, etc.; o projeto não se baseou em dados históricos; não foi destinado tempo para as estimativas; pouco conhecimento técnico dos envolvidos; e as pessoas não estão trabalhando nos mesmos padrões.

Considerando a literatura existente, não é visto um padrão relativo à composição do processo de projeto arquitetônico, em termos de números de fases. Alguns abordam somente as atividades projetuais, enquanto outros vão além, e consideram também a

produção. Terceiros ainda inserem no escopo, a entrega do produto final, o seu uso, manutenção e até avaliação de pós-ocupação, conforme Bauernann (2002).

A seguir (Quadro 4), são vigentes as formas de subdivisão do processo de projeto de edifícios na visão de alguns autores:

Quadro 4: Etapas de Projeto

Referência	Etapas de Projeto
SANVIDO (1992)	(a) idéia do edifício; (b) Programa; (c) Estudo preliminar; (d) Anteprojeto; (e) Projeto executivo; (f) Detalhamento; (g) Desenhos de venda (h) Desenhos de fabricação e montagem; (i) Desenhos as built.
SOUZA et al. (1994) *apud* MORAES (2000)	(a) Levantamento de dados; (b) Programa de necessidades; (c) Estudo de viabilidade; (d) Estudo preliminar; (e) Anteprojeto; (f) Projeto legal; (g) Projeto pré-executivo (h) Projeto básico; Projeto executivo; (i) Detalhes construtivos; (j) Caderno de especificações; (k) Coordenação e gerenciamento de projetos; (l) Assistência à execução; (m) Projeto as built.
NBR 13531:1995 - ABNT	(a) Levantamento; (b) Programa de necessidades; (c) Estudo de viabilidade; (d) Estudo preliminar; (f) Anteprojeto e/ou pré-execução; (g) Projeto legal; (h) Projeto básico (opcional); (i) Projeto para execução.
NOVAES *apud* MORAES (2000)	(a) Decisão de empreender; (b) Viabilidade econômico-financeira e programa do produto; (c) Estudo preliminar; (d) Anteprojeto. (e) Projetos legais; (f) Projetos executivos; (g) Planejamento da produção; (h) Produção; (i) Entrega do produto; (j) Projetos as built; (k) Uso e manutenção (l) Avaliação pós-ocupação.
MELHADO (1997)	(a) Idealização do produto; (b) Estudo preliminar; (c) Anteprojeto; (d) Projeto legal; (e) Projeto executivo; (f) Projeto para a produção; (g) Planejamento e execução; (h) Entrega.
TZORTZOPOULOS (1999)	(a) Planejamento e concepção do empreendimento; (b) Estudo preliminar; (c) Anteprojeto; (d) Projeto legal; (e) Projeto executivo (f) Acompanhamento da obra; (g) Acompanhamento do uso.
NOVAES (2001)	(a) Estudo de viabilidade e concepção do produto; análise crítica; (b) Estudo preliminar produto/ produção; compatibilização; análise crítica; (c) Anteprojeto produto/ produção; compatibilização; análise crítica; (d) Detalhamento produto/ produção; compatibilização; análise crítica; (e) Produção.

Porém, considerando estratégias para melhor qualidade do produto final e satisfação do cliente, vê-se necessário o acompanhamento em todas as etapas de um empreendimento, desde a decisão de empreender até a avaliação de pós-ocupação, respectivamente em duas fases: aprovação de projeto urbanístico e aprovação de projeto de edificação.

Abaixo segue uma sugestão para a subdivisão do processo de projeto urbanístico, pois autores desconsideram o princípio de todo empreendimento, que também é de extrema e fundamental importância para o projeto como um todo. Outra sugestão segue também, para o processo de projeto de edificação, desconsiderada a "antiga" etapa de compatibilização de projetos e dando ênfase à modelagem e representação gráfica 3D (em três dimensões), devido às novas tecnologias de softwares que auxiliam os projetos, integralizando-os, compatibilizado-os e facilitando-os para o entendimento de todos desde o início do processo (urbano e edificação). Respectivamente são:

— Subdivisão do Processo de Projeto de Edificação

(a) Decisão de empreender; (b) Levantamento de dados (diretrizes - prefeitura e concessionárias; e outros); (c) Programa de necessidades; (d) Estudo de viabilidade; (e) Planejamento estratégico; (f) Estudo preliminar; (g) Anteprojeto (h) Análise crítica; (i) Projeto legal (j) Projeto pré-executivo (k) Projeto básico (opcional); (l) Projeto executivo; (m) Detalhes construtivos de fabricação e montagem; (n) Caderno de especificações; (o) Coordenação e gerenciamento de projetos; (p) Planejamento da produção; (q) Execução; (r) Assistência à execução; (s) Desenhos de venda; (t) Desenho do *stand* de vendas; (u) Projeto *as built*; (v) Entrega; (x) Uso e manutenção (w) Avaliação pós-ocupação; (y) Acompanhamento do uso.

— Subdivisão do Processo de Projeto Urbanístico

(a) Decisão de empreender; (b) Levantamento de dados (diretriz - prefeitura e concessionárias; e outros); (c) Programa de necessidades; (d) Estudo de viabilidade; (e) Planejamento estratégico; (f) Estudo Preliminar (máster plan urbanístico); (g) Anteprojeto (lançamento do sistema viário e dimensão dos lotes); (h) Análise crítica; (i) Projeto legal; (j) Projeto executivo; (k) Detalhes construtivos de fabricação e montagem; (l) Caderno de especificações; (m) Coordenação e gerenciamento de projetos; (n) Planejamento da produção; (o) Execução; (p) Assistência à execução; (q) Desenhos de venda; (r) Desenho do *stand* de vendas; (s) Projeto *as built*; (t) Entrega; (u) Uso e manutenção (v) Avaliação pós-ocupação; (x) Acompanhamento do uso.

— Fluxograma de Atividades para o processo de desenvolvimento de projeto:

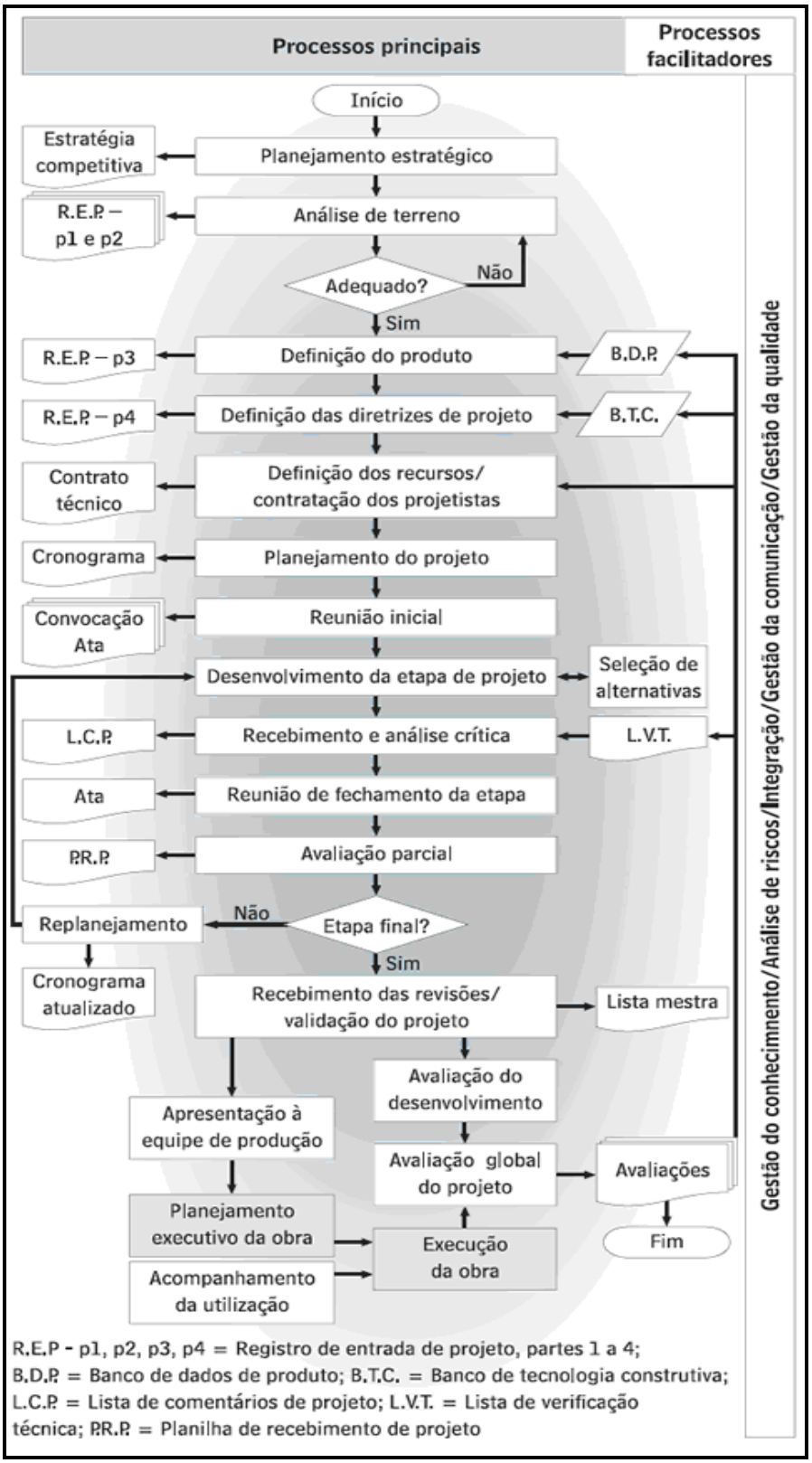


Figura 08: Modelo de fluxograma para desenvolvimento de projeto. *Fonte: Revista Téchne*

3.2. GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

Na década de 20, o estatístico norte americano Walter A. Shewhart questionou a qualidade e a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços. Tal preocupação o levou a desenvolver um sistema de mensuração, conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP) e também a criar o ciclo PDCA (*plan, do, check, action*), método essencial na gestão da qualidade, que ficou conhecido como o Ciclo *Shewhart* da qualidade.

Passados alguns anos, em razão dos desastres criados pela Segunda Guerra Mundial, o Japão, por meio da *Japanese Union of Scientist and Engeneers* (JUSE), convidou William. A. Deming, outro estatístico americano, para proferir palestras e treinar empresários e industriais sobre controle estatístico de processo e gestão de qualidade. A partir de então foi iniciada uma revolução industrial silenciosa no Japão que proporcionou ao País o sucesso que desfruta até hoje como potência mundial.

Sua evolução proporcionou a implantação dos Círculos de Controle da Qualidade – CCQ iniciado em 1960, desenvolvidos pelo Dr. Kaoru Ishikawa. Ele alertou à administração japonesa para a importância de se aproveitar plenamente os sucessos dos pequenos grupos de funcionários na eliminação das causas especiais de variabilidade e no aperfeiçoamento dos sistemas, por meio de mudanças nos projetos, processos, ferramentas e programações de tempo.

O planejamento estratégico atrelado às novas técnicas de gestão se consolidaria na década de 80. A gestão estratégica considera como fundamentais as variáveis técnicas, econômicas, informativas, sociais, psicológicas e políticas, que formam um sistema de caracterização técnica, política e cultural das empresas, e também com o seu interesse básico, o impacto estratégico das empresas nos consumidores e mercado, com vistas à sobrevivência das empresas, levando em consideração a sociedade competitiva atual.

No Brasil, com a abertura do mercado, na década de 90, houve a necessidade de se repensar e revisar os modelos competitivos e mercados de atuação, visto que anteriormente uma parcela das empresas brasileiras, era competitiva através do baixo custo da mão-de-obra, como no caso da maior parte das indústrias que utilizavam processos artesanais de manufatura, evoluindo pouco no desenvolvimento de maiores vantagens competitivas a longo prazo.

3.2.1. Objetivo

A Qualidade Total visa a conferir nova ênfase às atividades usuais de uma empresa. É um processo para o aperfeiçoamento contínuo da organização e que indica a necessidade de realizar constantes avaliações do que está sendo feito.

Tais avaliações devem estar centradas tanto no processo de produção quanto no próprio produto. No primeiro caso, trata-se de acompanhar o modelo de implantação da Qualidade Total e verificar como ocorrem as alterações propostas pelo programa; no segundo, pode-se determinar os resultados finais obtidos. Este esforço de estudo e análise está centrado em tudo aquilo que foi efetivamente implantado.

O procedimento é composto por três grandes processos:

1) Ações Preliminares à implantação da Qualidade Total

"Qualidade é adequação ao uso", diz Juran (1990).

Conjunto de ações sistemáticas destinadas a estabelecer e atingir metas da qualidade. A idéia básica é garantir o envolvimento de todos os setores no esforço pela qualidade, com contribuições técnicas específicas.

O primeiro passo para a gerência da Qualidade Total é a fixação de políticas e metas para a qualidade (nível de alta administração); em seguida, deve ser a viabilização das políticas, por meio de estabelecimento de planos para se atingir as metas, que é o inicio

da fase operacional, que continua com procedimentos normais de implantação do planejamento e determinação dos elementos necessários para colocar em prática os planos, como: recursos, informações, estruturas administrativas, etc. Neste processo, as principais etapas são:

• Estabelecer objetivos abrangentes
• Determinar ações necessárias para alcançá-los
• Atribuição de responsabilidades por tais ações
• Fornecer recursos e treinamento para cumprir estas responsabilidades
• Estabelecer meios para avaliação de desempenho em face dos objetivos
• Determinar processo de análise periódica dos objetivos

Quanto à forma de atuação, existem 3 modelos básicos da Qualidade, definidos em acordo com o ambiente onde se produz, fabrica ou realiza o produto ou serviço, e que fazem com que possa sofrer alterações ao longo de seu processo de fabricação:

• in line - modelo mais elementar de produção, prioriza esforços para a otimização do trabalho e prevenção de defeitos e atua no processo produtivo (ex.: redução de custos, horas extras, eliminação de desperdício, eliminação de retrabalho, etc.)

• off line - é a ação do pessoal que não atua precisamente no processo produtivo, mas dá suporte a este, ou seja, desenvolve funções indiretas, ligadas ao processo de fabricação, que são relevantes para adequar o produto ao uso que se espera desenvolver.

• on line - a ênfase é no cliente, de forma que o esforço da empresa está em captar o mais rápido possível as alterações, hábitos ou comportamentos de consumo e repassá-las ao processo produtivo, de forma a ter um produto sempre adequado ao consumidor.

2) Implantação da Qualidade Total

A implantação da Qualidade Total só foi possível após o desenvolvimento de técnicas que evoluíram ao longo do tempo.

Ferramentas para a prática da Qualidade: São dispositivos, procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, formulações práticas, esquemas de funcionamento, mecanismos de operação, enfim, métodos estruturados para viabilizar a implantação da Qualidade Total.

Ferramentas Tradicionais:

Possuem forte ênfase no Controle da Qualidade, com ações mais voltadas para a avaliação da qualidade em processos e produtos. As mais utilizadas são: Diagrama de Causa-Efeito (também conhecido como Gráfico Espinha de Peixe ou Diagrama de *Ishikawa*) – voltado para a análise de processos produtivos; Histogramas estatísticos – designado para fluxo de frequência; Gráficos de Controle (Gráficos de *Shewhart*) – especificam limites-padrão superiores e inferiores desejados; Folhas de checagem – estabelece pontos específicos de controle; Gráficos de Pareto – classifica causas que atuam em um dado processo de acordo com seu grau de importância; Fluxogramas – representações gráficas das etapas pelas quais passa um processo; Diagramas de dispersão – técnicas gráficas para análise das relações entre variáveis.

Ferramentas derivadas das novas estruturas dos sistemas de produção:

São enfáticas na organização do processo produtivo e seu objetivo é produzir qualidade em um esforço contínuo e bem estruturado. As principais são: Perda zero – método destinado a eliminar quaisquer perdas; Células de produção – organização do processo produtivo de forma a transformar setores da empresa em clientes e fornecedores uns dos outros; *Kanban* – técnica para a programação e controle da produção, em geral associadas à minimização de estoques; Círculos de Qualidade – organização da mão-de-obra em pequenos grupos, tornando-os participantes da produção da qualidade; *Jidoka* (ou "autonomação") – técnica destinada a permitir que os operários se auto gerenciarem, controlando seu próprio trabalho.

Novas ferramentas de Qualidade:

Voltadas para a otimização do processo, ou seja, para o desenvolvimento de estratégias que analisam a situação e determinam as formas mais adequadas possíveis para envolver seus elementos na busca de um dado objetivo. As mais utilizadas são:

Diagrama-matriz – organiza logicamente informações que representam atributos inter-relacionados; Matriz de análise de dados – arranjo de dados que facilita a análise das variáveis que intervêm em um processo; Diagrama seta – programa a execução de atividades; Diagrama de dependência – identifica elementos que dependem ou se relacionam a uma atividade básica; Diagrama árvore – fixa metas intermediárias e o objetivo a ser perseguido; Diagrama de similaridade - define níveis de similaridade entre informações relativas a um dado processo ou produto; Diagrama de programação da decisão – esquematiza possíveis decorrências de decisões relativas à solução de um problema.

Estratégias para a obtenção da Qualidade:

Para obtenção de níveis de sucesso satisfatórios, recomenda-se a aplicação de algumas estratégias específicas, tais como, *Just in time* (JIT) ou *Kanban*, que fundamentam a organização interna de setores e espaço físico, acesso e utilização de equipamentos, envolvimento de recursos humanos nos processos, reavaliação das estruturas do processo, análise de valor agregado e *Benchrmarking*.

3) Avaliação da Qualidade Total

A necessidade e justificativa da avaliação no processo de qualidade derivam da própria importância que se confere à qualidade. Tem o propósito de demonstrar quantitativamente os benefícios da melhoria implementada no processo ou produto, com vistas a conseguir novos patrocínios da alta administração.

Como métodos e modelos para a avaliação, os indicadores de qualidade tornam-se elementos básicos de avaliação e devem ter como características: objetividade, clareza, precisão, viabilidade, representatividade, permitindo rápida visualização do processo, e expressar os resultados alcançados.

Seus princípios básicos fundamentam a satisfação do cliente e a fixação da avaliação em parâmetros que mensuram o desempenho efetivo do processo produtivo.

PONTOS FORTES / BENEFÍCIOS:

• Atua tanto na detecção como no tratamento das causas dos problemas;
• Torna as relações internas mais participativas em função do envolvimento direto das pessoas e das áreas da organização;
• Permite a descentralização da tomada decisão, que é feita por quem se encontra mais próximo do problema/ação;
• A participação na fixação de objetivos e metas permitindo maior comprometimento de cada um com os resultados;
• Melhoria contínua de processos e redução de custos;
• Monitoramento da satisfação do cliente;
• Procura atender as expectativas dos clientes internos e externos, melhorando a produção e a competitividade.
• Nova postura gerencial pelo modelo de envolvimento da mão-de-obra no processo;
• Estímulo à criatividade e inovação;
• Maior flexibilidade e fluidez do processo produtivo;
• Nova estrutura do processo produtivo gerando maior produtividade com qualidade;
• Novos procedimentos na área de engenharia e manutenção.

PONTOS FRACOS / DEFICIÊNCIAS:

• Alta dependência de envolvimento e patrocínio da alta-administração para a obtenção de resultados;
• Necessidade de comprometimento constante de todas as pessoas e áreas envolvidas no processo, especialmente nas mudanças culturais e quebras de paradigmas;
• Custos elevados de implantação e manutenção;
• Pode tornar-se burocrático, pois exige forte padronização e documentação de procedimentos.

ANÁLISE CONCLUSIVA:

A qualidade em Empreendimentos de Engenharia pode ser visto sob a perspectiva das seis dimensões da qualidade (qualidade intrínseca, custo, atendimento, moral, segurança e ética). O atendimento às seis dimensões simultaneamente confere à gestão da

qualidade mais uma opção na identificação de riscos operacionais, uma vez que uma gestão moderna e eficaz garante a transparência na condução de qualquer processo.

O método não prevê diretamente a identificação e avaliação de riscos. Atua na análise e solução de causas dos problemas relativos a processos, pessoas, sistemas e equipamentos, refletindo diretamente na redução de perdas operacionais. Mas, direciona a questões do tipo: o que pode acontecer de errado? Com que frequência isto pode acontecer? Quais são os efeitos e as consequências? É necessário reduzir o risco? De que modo isto pode ser feito?

Apesar de tratar da identificação de riscos de maneira indireta e em alguns momentos pontuais, a GQT pode ser direcionada de forma a tornar-se um bom método para a identificação e tratamento de indicadores de riscos operacionais, porque atua na solução contínua da causa dos problemas detectados nos processos.

3.2.2. Gerência de Qualidade

A gerência da qualidade não é um departamento ou uma pessoa isolada, mas todo o sistema da empresa - somos todos nós com nossos órgãos e funções que fazemos a qualidade.

Assim, não existe um departamento que trate da qualidade dos serviços de construção, dos materiais, das pessoas, etc., mas é cada setor que verifica se as entradas do seu micro sistema (os materiais, a mão-de-obra, os equipamentos, etc.) e os serviços estão sendo executados conforme o planejado e os padrões de qualidade previamente traçados pela empresa.

É o que afirma Garcia Meseguer (1991) quando explica que em todo processo de produção e na construção civil, o controle de qualidade se organiza através de um mecanismo duplo de ação, articulado entre si e constituído pelo controle de produção e controle de recepção.

Controle de Produção visa fiscalizar e verificar o nível de qualidade dos serviços e materiais que estão sendo processados naquela etapa, enquanto que no Controle de Recepção, verifica se a qualidade controlada está relacionada aos insumos que chegam àquela etapa da produção, formando assim uma cadeia de CP e CR até se chegar ao produto final – a obra concluída.

Mas qual o conceito mais abrangente da qualidade? Não creio existir um único conceito suficiente abrangente para a qualidade, pois ela é muito mais uma filosofia, uma conscientização fruto de seu senso de responsabilidade e do grau de importância que o mesmo dá ao centro das atenções para suas ações. Por exemplo, segundo o enfoque baseado no usuário, a definição que prevalece é qualidade como "adequações ao uso". Por sua vez para o enfoque baseado no valor a qualidade define-se em termos de custos e preços, ou seja, um produto apresenta qualidade se oferecer melhor desempenho a um preço aceitável.

Sob o ponto de vista de Juran (1992), qualidade tem dois significados principais:

1. Consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes, proporcionando satisfação em relação ao produto;
2. Consiste na ausência de falhas.

Quadro 5: Metas de Controle de qualidade

METAS DE CONTROLE DE QUALIDADE	
Planejamento	atender as normas gerais de desempenho, código de obras, regulamentos
Projeto	atender às normas específicas de desempenho, às normas e documentos prescritivos
Materiais	produzir e receber de acordo com o especificado
Execução	atender ao projeto e ao especificado
Uso	assegurar a adequada utilização do produto.

Fechando tudo, qualidade é o grau em que o produto satisfaz as exigências do consumidor em termos de adequação ao uso, preços, prazo de entrega e atendimento ao cliente, ou seja, é "excelência nata".

3.2.3. Sistemas de Qualidade

Times de Qualidade: Constituem-se equipes de trabalho, com a função de encontrar soluções para os problemas identificados na empresa e para o aperfeiçoamento dos níveis de qualidade e produtividade de uma determinada atividade ou processo. Também é função dos times de qualidade identificar as falhas que diminuem a qualidade e a produtividade de um determinado processo e depois propor ações corretivas, a fim de melhorar o desempenho e evitar erros.

As atividades desenvolvidas pelo Time de qualidade devem passar por um processo evolutivo que compreende as seguintes fases:

- Conscientização, para absorver a filosofia da qualidade. Para tal, os seguintes itens devem ser abordados:
  - política da qualidade da empresa;
  - ferramentas para identificação e análise de processos.
- Entendimento do processo (as etapas construtivas, materiais, fornecedores e clientes, etc.)
- Resoluções de problemas e tomada de decisão.

1) Membros do time da qualidade

Um time de qualidade é composto por uma equipe multidisciplinar, formada por operários engenheiros e outros colaboradores que, de acordo com as suas funções, estejam envolvidos com o processo em análise ou aptos a definir melhorias para os problemas identificados.

2) Regras para as reuniões do time de qualidade

- A pauta do dia deve ser preparada e distribuída com antecedência pelo secretário do time de qualidade;
- O coordenador deve conduzir a reunião de forma e encorajar todos os membros a participar e abordar alternativas de soluções;

- O coordenador deve evitar que o grupo vote a respeito de algum assunto. Em lugar disso devem ser usadas técnicas de tomada de decisão por consenso.
- O secretário deve emitir relatórios, simples e sucintos, registrando o andamento das ações do time de qualidade e o progresso da equipe em relação às suas metas.

Ferramentas gerenciais para a garantia da qualidade:

A – Ciclo PDCA

Refere-se a uma metodologia de trabalho a ser utilizada em cada etapa do processo produtivo, seguindo o mesmo raciocínio da cadeia CP (Controle de Produção) e CR (Controle de Recepção).

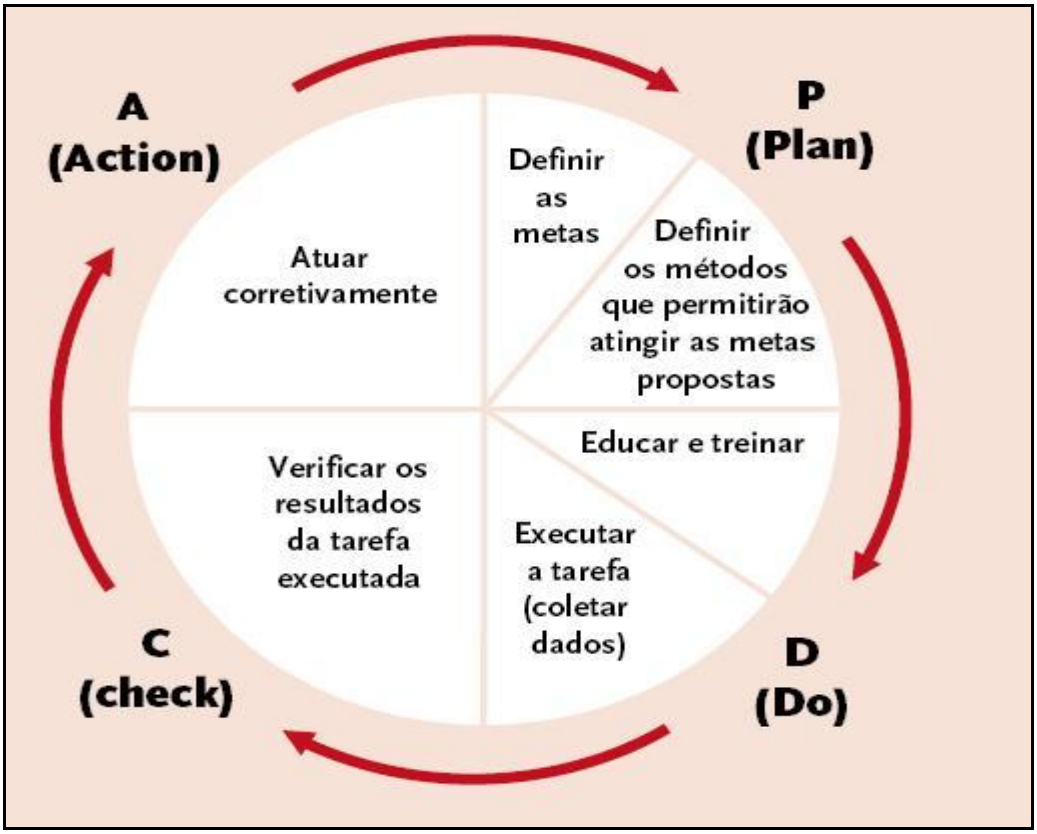


Figura 09: Ciclo PDCA *Fonte: www.datalyzer.com.br*

O ciclo PDCA, ciclo de *Shewhart* ou ciclo de *Deming*, foi introduzido no Japão após a guerra, idealizado por *Shewhart*, na década de 20, e divulgado por *Deming*, em 1950,

quem efetivamente o aplicou. O ciclo de *Deming* tem por princípio tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão, como, por exemplo, na gestão da qualidade, dividindo-a em quatro principais passos.

O PDCA é aplicado principalmente nas normas de sistemas de gestão e deve ser utilizado (pelo menos na teoria) em qualquer empresa de forma a garantir o sucesso nos negócios, independentemente da área ou departamento (comércio, engenharia, etc.).

O ciclo começa pelo planejamento, em seguida a ação ou conjunto de ações planejadas são executadas, checa-se o que foi feito, se estava de acordo com o planejado, constantemente e repetidamente (ciclicamente) e toma-se uma ação para eliminar ou ao menos mitigar defeitos no produto ou na execução. Os passos são os seguintes:

PLAN - Passo 1: PLANEJAR (planejamento): estabelecer missão, visão, objetivos (metas), procedimentos e processos (metodologias) necessários para atingir os resultados.

Este passo é estabelecido com bases nas diretrizes da empresa. Quando traçamos um plano, temos três pontos importantes para considerar:
a) Estabelecer os objetivos, sobre os itens de controle;
b) Estabelecer o caminho para atingi-los;
c) Decidir quais os métodos a serem usados para consegui-los.

O plano para se atingir a meta padrão é o Procedimento Operacional Padrão (POP). O conjunto de procedimentos operacionais padrão é o próprio planejamento operacional da empresa. O PDCA utilizado para atingir metas padrão, ou para manter os resultados num certo nível desejado, pode então ser chamado de SDCA (S de standard).

DO - Passo 2: EXECUTAR O PLANO (execução): realizar, executar as atividades.

As tarefas devem ser executadas exatamente como estão previstas nos planos. Este passo pode ser abordado em três pontos importantes:

a) Treinar no trabalho o método a ser empregado;
b) Executar o método;
c) Coletar os dados para verificação do processo.

CHECK - Passo 3: VERIFICAR OS RESULTADOS (verificação): monitorar e avaliar periodicamente os resultados, avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planejado, objetivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações, eventualmente confeccionando relatórios.

Neste passo, verificamos o processo e avaliamos os resultados obtidos:
a) Verificar se o trabalho está sendo realizado de acordo com o padrão;
b) Verificar se os valores medidos variaram, e comparar os resultados com o padrão;
c) Verificar se os itens de controle correspondem com os valores dos objetivos.

ACT - Passo 4: FAZER AÇÕES CORRETIVAS (ação): Agir de acordo com o avaliado e de acordo com os relatórios, eventualmente determinar e confeccionar novos planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas.

Tomar ações baseadas nos resultados apresentados no passo 3:
a) Se o trabalho desviar do padrão, tomar ações para corrigir estes;
b) Se um resultado estiver fora do padrão, investigar as causas e tomar ações para prevenir e corrigi-lo;
c) Melhorar o sistema de trabalho e o método.

B – As perguntas 5W2H

A recomendação do uso do 5W1H não é nova. O mais antigo registro encontrado nesse sentido está no "Tratado sobre Oratória" escrito por Marcus Fabius Quintilianus (entre os anos 30 e 100 d.C.). Esse tratado se refere a textos para discursos. *Quintilianus* observava que, para se obter a compreensão do público sobre qualquer tema era necessária a utilização do hexágono de perguntas (e respostas) contido em seu tratado.

As seis perguntas básicas a serem respondidas para o êxito da comunicação eram: o que, quem, quando, onde, por quê e como:

5W

What - O Que? ─ Que ação será executada?

Who - Quem? ─ Quem irá executar/participar da ação?

Where - Onde? ─ Onde será executada a ação?

When - Quando? ─ Quando a ação será executada?

Why - Por Quê? ─ Por que a ação será executada?

2H

How - Como? ─ Como será executada a ação?

How much? ─ Quanto custa? Quanto custa para executar a ação?

C – Os Cinco Sensos "5S"

O programa 5S consolidou-se no Japão a partir da década de 50, significando:

─ *seiri* (senso de utilização);
─ *seiton* (senso de ordenação);
─ *seisou* (senso de limpeza);
─ *seiketsu* (senso de saúde); e
─ *shitsuke* (senso de autodisciplina).

1. SEIRI - Senso de Utilização

   VISA: Utilizar os recursos disponíveis de acordo com a necessidade e adequação, evitando excessos, desperdícios e má utilização.

   BENEFÍCIOS:
   - Liberação de espaços;
   - Reaproveitamento de recursos;
   - Distribuir/racionalizar excesso de pessoal;

- Combate à burocracia;
- Diminuição de custos.

2. SEITON - Senso de Ordenação

   VISA: Dispor materiais/itens de forma sistemática (*layout* das instalações e postos de trabalho, guarda de materiais, arquivos - Anexo L) e estabelecer um excelente sistema de comunicação visual para rápido acesso aos mesmos.

   BENEFÍCIOS:
   - Economia de tempo;
   - Diminuição do cansaço físico por movimentação desnecessária.

3. SEISOU - Senso de Limpeza

   VISA: Eliminar todo e qualquer traço de sujeira e agir na causa fundamental (inclui limpeza de equipamentos).

   BENEFÍCIOS:
   - Bem-estar pessoal;
   - Manutenção dos equipamentos;
   - Prevenção de acidentes;
   - Causa boa impressão aos clientes.

4. SEIKETSU - Senso de Saúde

   VISA: manter as condições de trabalho, físicas e mentais, favoráveis à saúde; Ter todos os empregados cumprindo procedimentos de segurança e preocupados com a saúde em sentido amplo.

   BENEFÍCIOS:
   - Local de trabalho agradável;
   - Ausência de acidentes;
   - Economia no combate a doenças (preventivo);
   - Empregados saudáveis e bem dispostos.

5. SHITSUKE - Senso de Autodisciplina

   VISA: Ter os empregados comprometidos com o cumprimento rigoroso dos padrões éticos, morais e técnicos e com a melhoria contínua em nível pessoal e organizacional.

   BENEFÍCIOS:

   - Previsibilidade dos resultados;
   - Auto-inspeção e autocontrole;
   - Melhoria contínua em nível pessoal e organizacional.

– NBR ISO 9001:2008

Sistema de Gestão da Qualidade Ou PBQP-h (Obra e Projeto) – reduzir, organizar, gerenciar, planejar, inovar, dominar. Obtendo vantagem competitiva através da qualidade.

A função Qualidade vem, ao longo dos anos, assumindo um papel cada vez mais importante dentro das organizações. Inicialmente, na era do Controle de Qualidade, havia um foco estritamente operacional, através das atividades que objetivavam as inspeções dos produtos as linhas de produção.

No entanto, como essas atividades tinham caráter essencialmente reativo, uma vez que buscam somente a eliminação dos problemas, sem resultar em processos mais eficazes, novos requisitos, conceitos e princípios de gestão foram agregados a esses controles, em consonância com as novas necessidades e tendências apresentadas, resultando em uma nova fase – A Gestão da Qualidade.

Desta forma, a Qualidade vem se tornando cada vez mais uma ferramenta estratégica para as organizações que buscam um diferencial competitivo, por meio da demonstração da capacidade de gestão eficaz sobre os dados gerados, através da implantação dos novos conceitos e princípios, e uma pró-atividade na tomada de decisões gerenciais objetivas e diferenciada.

Na sua versão atual, a norma NBR ISO 9001:2008, apresenta uma série de melhorias em relação às versões anteriores, podendo se destacar:

— Adequação às necessidades de outros setores fora da indústria, ou seja, houve a preocupação com a formatação que facilite o seu uso para as atividades industriais e prestações de serviços, sendo que este último vem tendo um crescimento significativo no número de certificados emitidos.

— Maior ênfase em melhoria contínua do desempenho da organização, na satisfação dos clientes e na comunicação interna.

— Facilitar a sua integração com outras normas e sistemas de gestão, tais como gestão ambiental e de saúde e segurança ocupacional, entre outros.
Estímulo ao uso do ciclo da melhoria contínua - PDCA.

Benefícios para a sua Organização? A norma ISO 9001 se baseia nos oito princípios de gestão descritos a seguir, os quais podem ser usados como um guia à melhoria da performance das organizações.

Esses princípios são:

Foco no Cliente: as organizações dependem de seus clientes e, portanto, devem entender suas necessidades atuais e futuras, satisfazer os seus requisitos e implementar métodos para monitorar a sua percepção quanto aos produtos e serviços entregues.

Liderança: a liderança é necessária para promover a unidade de objetivos e direção e criar um ambiente no qual as pessoas se tornem plenamente envolvidas em atingir os objetivos da organização.

Envolvimento das pessoas: as pessoas são a essência da organização, seu principal recurso. Sua cooperação, envolvimento e motivação permitem que suas capacidades sejam plena e eficazmente utilizadas para o beneficio da organização.

Abordagem por processos: para alcançar os objetivos organizacionais, os recursos e as atividades necessitam ser tratados como processos, entendendo-se que as saídas de um processo afetam as entradas de outro.

Abordagem sistêmica para a gestão: os processos se relacionam entre si de modo a constituírem sistemas, assim a abordagem sistêmica para o gerenciamento é o princípio que orienta a organização a identificar, entender e gerenciar os processos inter-relacionados.

Melhoria contínua: deve ser um objetivo permanente da organização. Este princípio garante que, a partir de ações de correção e de prevenção, siga-se na busca da excelência de seus produtos e processos.

Abordagem factual para a tomada de decisões: decisões eficazes são tomadas com base na análise e dedutiva de dados e informações.

Benefícios mútuos nas relações com fornecedores: uma organização e seus fornecedores são interdependentes e uma relação mutuamente proveitosa aumenta, para ambos, a habilidade de agregar valores.

Benefícios advindos da aplicação desses princípios: Quantificação dos produtos e das melhorias, consequentemente, maior capacidade de análise para a tomada de decisões gerenciais mais objetivas e efetivas; Maiores habilidades para revisar, desafiar e mudar opiniões e decisões; Maior capacidade de identificar oportunidades de melhorias, dirigidas e priorizadas; Respostas mais flexíveis e rápidas às oportunidades oferecidas pelo mercado, bem como às oportunidades internas advindas de um monitoramento estruturado de produtos e processos; Melhoria da comunicação interna entre os diferentes níveis da empresa; As atividades são avaliadas, ajustadas e implementadas de modo único; As pessoas entenderão os objetivos e metas, bem como seu papel dentro da organização e, consequentemente, terão maior motivação para alcançá-los; Custos mais baixos, e ciclos de tempo mais curtos para a execução das atividades, por meio do uso

efetivo dos recursos; Maior integração e adaptação dos processos que melhor contribuem para a obtenção dos resultados desejados.

– ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental

A ISO 14001 (2000) é parte de uma série de Normas Internacionais aplicáveis a qualquer organização relativa à Gestão Ambiental. Baseada no ciclo PDCA - *Plan-Do-Check-Act*, a ISO 14001 especifica os requisitos mais importantes para identificar, controlar e monitorar os aspectos do meio ambiente de qualquer organização, bem como administrar e melhorar o processo de gestão ambiental.

Alguns benefícios comerciais são:

- Melhoria na confiança de clientes, investidores e a comunidade em geral demonstrando compromisso.
- Melhoria no controle de custos através da conservação de matérias-primas e energia.
- Redução do risco de incidentes cujo resultado é a confiabilidade e, consequentemente, a redução dos custos de apólices e seguros.

3.3. GESTÃO DA INFORMAÇÃO

> "O conceito de informação está relacionado a fatos, dados e conhecimento. Um fato é algo que acontece no mundo real e que pode ser constatado. Dados são fatos obtidos através de pesquisa ou observação empírica. Por outro lado, conhecimento representa fatos e dados obtidos em qualquer meio e armazenados para consulta futura." (BARTON, 1985)

Ainda segundo o mesmo autor, a informação representa dados ou conhecimentos avaliados para um uso específico. Consequentemente, fatos ou dados são processados para proporcionar informação significativa.

O valor da informação, segundo Nascimento (1999) está ligado à percepção por toda a organização da importância de se ter e conhecer as informações inerentes aos processos e responsáveis pelo seu funcionamento, bem como o ambiente em que está inserida.

> Informações são dados cuja forma e conteúdo são apropriados para um uso particular. Converter dados em informação através da formatação, filtragem e compilação é o papel chave dos sistemas de informação. Pessoas necessitam de conhecimento para usar a informação eficazmente. (ALTER, 1996)

Muitas empresas de construção civil não gerenciam eficientemente suas informações e, muitas vezes, não as registram adequadamente. Esses dados são referentes aos projetos, orçamentos, planejamentos, contratos, requisições de compras de materiais, relatórios de acompanhamento de obra, pesquisas de mercado e de pós-ocupação, entre outros. A falta de uma estratégia de gestão de informação compromete uma maior precisão na tomada de decisões em todos os níveis hierárquicos da empresa, gerando erros, duplicidades, perdas e inconsistências de informação. Mas outras empresas fazem questão do "levantamento de informações" (Anexo K) para melhor eficiência da obra.

As soluções construtivas bem sucedidas para uma obra, por exemplo, podem ser reutilizadas e adotadas pela empresa nas demais obras e em futuros empreendimentos, onde poderão ser aplicadas e inseridas nos procedimentos construtivos. Portanto, essas informações se perderão com o tempo se não forem registradas pela empresa, gerando perdas e atrasos de mão-de-obra e de execução. A informação possui algumas características especiais, descritas segundo Alter (1996):

1. A utilidade da informação depende da combinação de qualidade, acessibilidade e apresentação da informação. A utilidade da informação inicia-se com a qualidade, e pode ser expressa em termos de precisão, oportunidade e perfeição. A alta qualidade pode não assegurar utilidade se a informação for difícil de se acessar. A acessibilidade pode não garantir a utilidade, a menos que a informação seja apresentada de forma apropriada;

2. Uma informação pode ser ruído para outra pessoa. Não é sempre verdade que informação é poder. Para informação representar poder, é necessário conhecimento para interpretá-la e utilizá-la da melhor forma possível;

O domínio da informação pode ser difícil de manter. Informação é diferente de outros tipos de recurso, porque ela pode ser duplicada e distribuída muito facilmente. Este problema ocorre principalmente com profissões cujo produto principal está em forma de informação, tais como músicos, autores, programadores, entre outros; muita informação pode ser melhor ou pior. A combinação de computador e tecnologia de comunicação tem proporcionado um volume de informações nunca obtido antes. Muitos profissionais ficam confusos com tanta informação disponível, sendo este problema mais conhecido como sobrecarga de informação.

A informação tem grande valor e importância para as empresas hoje inseridas na era da informação, que através do auxílio de computadores e de sistemas de informação, têm o poder para tomar decisões operacionais, táticas e estratégicas de forma mais eficiente e eficaz acerca de seus produtos, clientes, processos produtivos, concorrentes, etc.

Melhado (1994) sugere a utilização pela empresa construtora de um banco de informação denominado de Banco de Tecnologia Construtiva (BTC) nas etapas de projeto e construção, contendo informações sobre: prescrições e recomendações para especificações de materiais e serviços; alternativas de detalhes construtivos; recomendações; dentre outros. Ele lembra que é um recurso a ser explorado, e que deve permitir soluções mais definitivas, conquanto passam a ser incorporadas à estrutura organizacional da empresa, é a criação de uma memória construtiva. “Trata-se, conforme autor, de um "conjunto de informações técnicas e de detalhes construtivos, que vai sendo complementado até tornar-se fonte de referência atualizada e suficiente para as necessidades da empresa”.

No Brasil, são poucas as empresas de construção, principalmente as grandes empresas, que gerenciam e controlam as suas informações, constituindo um instrumento poderoso

para se manterem competitivas e buscarem a liderança no setor de mercado em que atuam.

A questão de indefinições ou alta de decisões à montante do processo de projeto também ocorre com relação aos aspectos mercadológicos envolvidos - definições do produto, equipamentos e ambientes de uso coletivo, especificação de materiais ou componentes de acabamentos - os quais, por fazerem parte da estratégia competitiva ou mercadológica, implícita ou não, da empreendedora, deverão ser por ela suportados e transmitidos ao time de projetistas.

Até mesmo antes das definições de caráter de tecnologias construtivas a serem adotadas, já que essas últimas deverão estar subordinadas à estratégia competitiva da empreendedora para um dado empreendimento. A esse respeito, Novaes observa que:

> [...] relacionado a um primeiro momento do processo de projeto, as informações, de responsabilidade do agente da promoção, com vistas à concepção do produto, visam subsidiar em particular o projeto de arquitetura, pela sua atribuição de responder às exigências sócio-econômicas e culturais da parcela de mercado a que se dirige. (NOVAES, 1996)

Assim, vê-se que a sistematização do fluxo de informações para o processo de projeto é condição vital para que se alcance a qualidade do projeto e, consequentemente, do produto final - o edifício. Austin; Baldwin & Newton (1994) confirmam essa hipótese ao afirmarem que a "informação pode ser descrita como o combustível da etapa de projeto".

Os autores colocam ainda que "a principal atividade da etapa de projeto de qualquer empreendimento é avaliar e processar informação, e depois comunicar essa informação entre os diversos intervenientes". Nesse sentido, observam ainda que, sem que haja colaboração e consideração integrada do trabalho desenvolvido por todas as disciplinas de projeto, é impossível coordenar o tempo do fluxo das informações interdisciplinares.

Dentre as diretrizes para a garantia da qualidade do projeto, Novaes (1996) destaca ainda a necessidade e importância da identificação, sistematização e transmissão de informações durante a sua elaboração, o que, segundo o autor, "apresenta correspondência com o controle dos dados de entrada para os projetos e com o controle de interfaces, instrumentos utilizados na coordenação de projetos".

Acredita-se, por outro lado, que um dos grandes desafios de todo o subsetor seria definir ao menos um modo comum de padronizar a forma de estruturação e apresentação desse banco de tecnologia, mesmo permitindo uma variação em seu conteúdo, a partir das especificidades e estágio tecnológico-organizacional de cada empresa (ou de grupos de empresas) de construção. Essa padronização poderia facilitar o próprio entendimento e utilização dessa ferramenta por parte dos escritórios de projeto.

Essa proposta de utilização de um sistema de informação nos moldes de um banco de tecnologia construtiva, como dado de entrada para o processo de projeto, foi defendida por diversos autores, dentre eles Franco (1992), Melhado (1994), Novaes (1996), Barros (1996) e Gus (1996).

Entretanto, esses autores não entram a fundo na discussão da estruturação e funcionamento (dentro de uma empresa de incorporação e construção), e na forma de utilização de um banco de tecnologia construtiva no processo de projeto, o que se pretende fazer a seguir.

3.3.1. Estruturação e Conteúdo de um Banco de Tecnologia Construtiva

Para o perfeito entendimento da proposta de estruturação de um BTC, faz-se necessária a apresentação dos conceitos de técnicas, métodos, processos e sistemas construtivos, os quais serão de grande valia para a definição da unidade básica de informação, bem como da estrutura analítica que lhe dará suporte.

Antes de se entrar propriamente na discussão dessa questão, será enfocado talvez o principal aspecto a ser considerado quando se pensa em estruturar algo como um BTC,

o de como organizar hierarquicamente as informações face à grande variabilidade de produtos e tecnologias construtivas no mercado de construção de edifícios.

A partir da necessidade já justificada de se estabelecer um adequado fluxo formalizado de informações entre os intervenientes da fase de projeto; dentre essas, informações relativas à capacidade tecnológica e produtiva do agente da produção, será evidenciado elementos para estruturar o formato e o conteúdo de um Banco de Tecnologia Construtiva, inserido de modo harmônico no Sistema de Qualidade de uma empresa incorporadora e construtora, com ênfase maior para a sua utilização na fase de projeto.

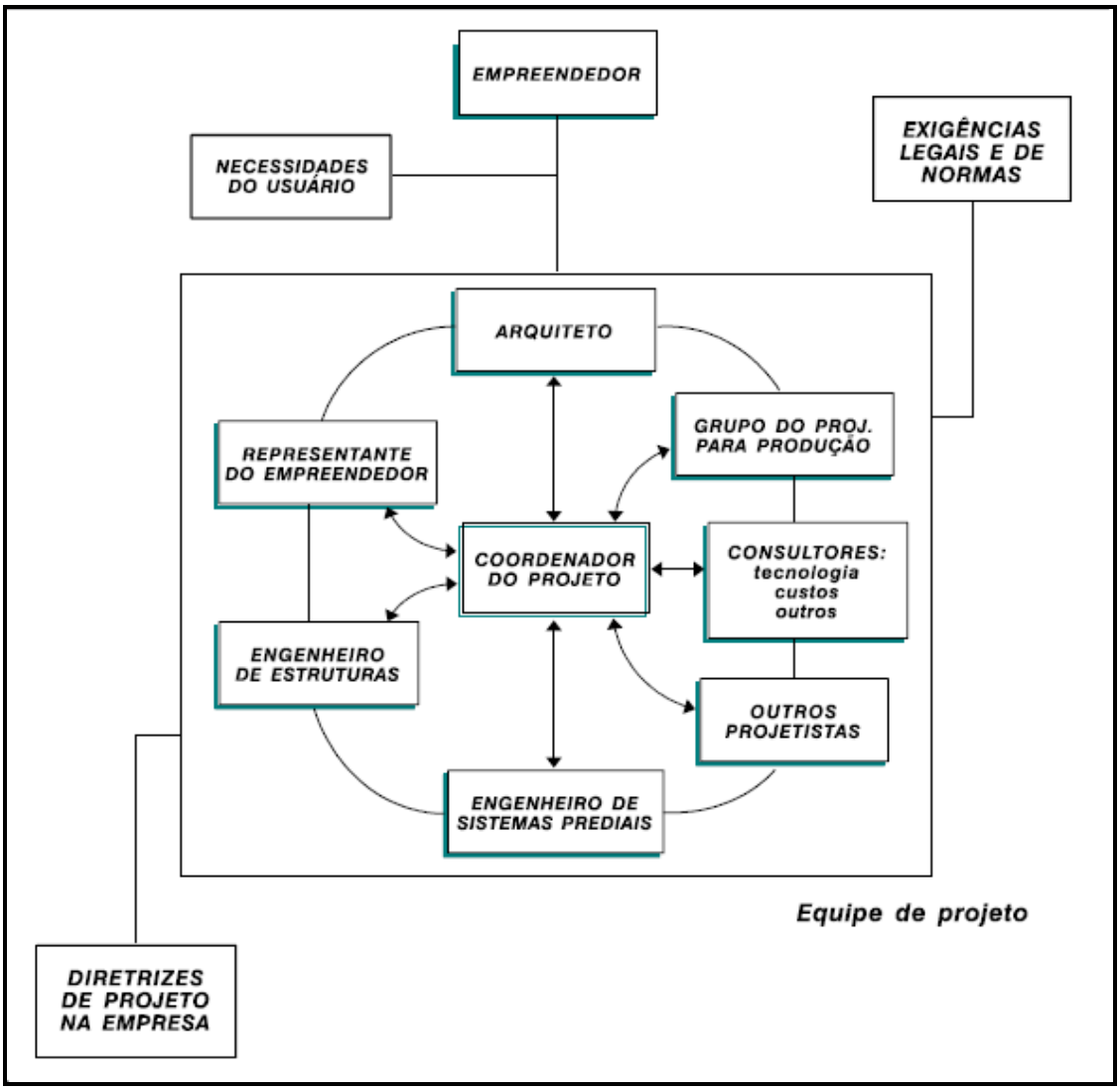


Figura 10: Proposta de estruturação para equipe multidisciplinar envolvida no desenvolvimento do projeto.
Fonte: Melhado, 1994

Um dos aspectos mais importantes dentro desse novo enfoque que é dado à fase de projeto é a necessidade da formação de uma equipe multidisciplinar para o seu desenvolvimento, atuando desde as suas fases mais iniciais. A representação dessa equipe pode ser vista na Figura 10, onde se apresenta como fundamental a figura do coordenador do projeto, o qual deverá representar, em primeiro plano, os interesses do empreendedor.

Idéia defendida por Melhado (1994) e que possui total aderência com os conceitos vistos, especialmente com a necessidade de coerência entre o processo de projeto e a estratégia competitiva do agente da promoção, cabendo a ele a condução de todo o processo de projeto, de maneira isenta e imparcial, distribuindo diretrizes e informações, resolvendo problemas de interfaces entre especialidades, cobrando prazos, etc.

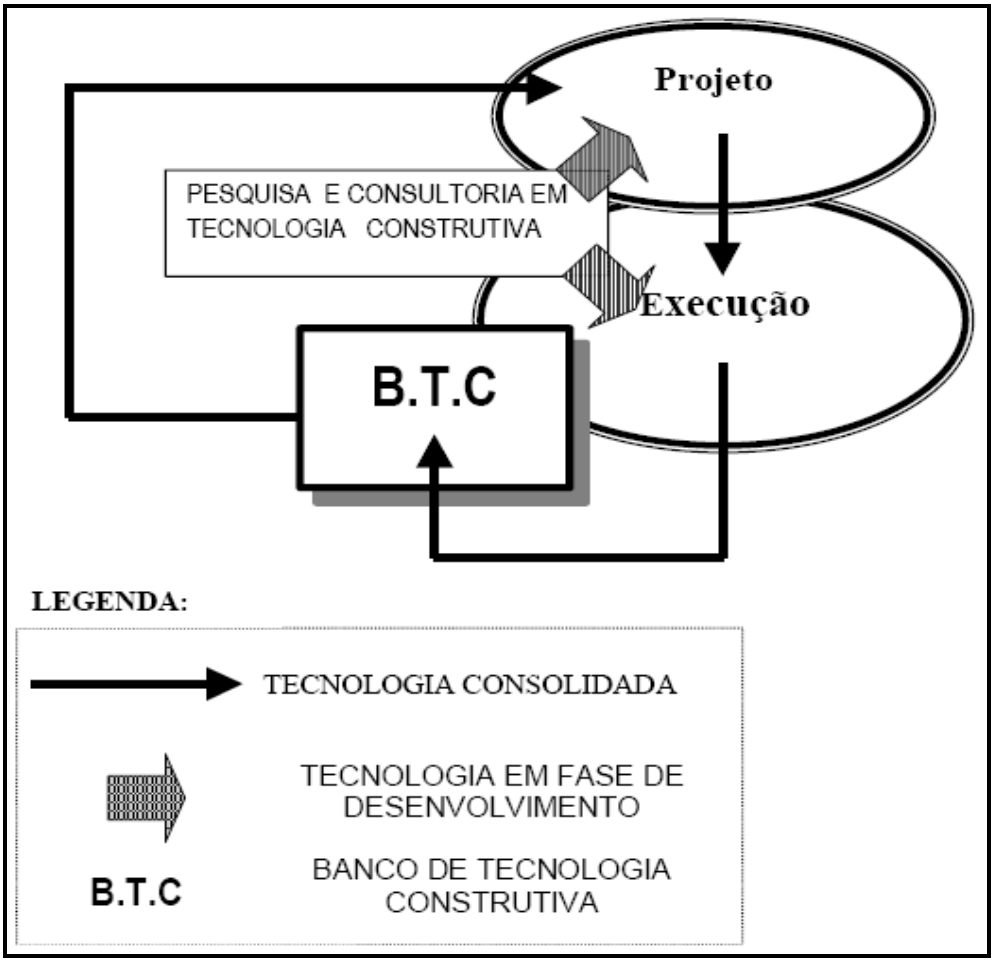


Figura 11: Proposta do banco de tecnologia como ligação entre etapas de projeto e execução e parte do processo de desenvolvimento tecnológico da empresa.

Fonte: Melhado, 1994

Sobre o papel do BTC, conforme mostrado na Figura 11, Melhado (1995) propõe sua estruturação como forma de ligação entre as etapas de projeto e execução e fazendo parte do processo de desenvolvimento tecnológico da empresa. Vê-se a utilização pela empresa tanto de tecnologia já consolidada, e portanto armazenada no BTC da empresa, quanto de tecnologias em fase de desenvolvimento, que poderão ser introduzidas tanto as fases de projeto ou de execução, para, só depois de consolidadas, passarem ao BTC da empresa.

> "O caminho para a evolução tecnológica passa pela estruturação de um banco de informações, disponível para utilização pelos projetistas. Na hipótese de contratação do projeto pela empresa construtora, o banco de informações será dado de entrada para a sua elaboração, contendo: prescrições ou recomendações para a especificação de materiais e serviços, tipos e alternativas de detalhes construtivos, recomendações dimensionais na forma de malhas de modulação ou de índices geométricos a serem respeitados, dentre outros." (MELHADO, 1995)

Análise sobre em que situação seria viável ou não a utilização do banco de tecnologia construtiva, conforme a configuração tecnológica em que esteja inserido o processo de projeto, Melhado & Agopyan (1995) emitem as seguintes opiniões:

- Se a construtora desenvolver ou contratar o desenvolvimento de um projeto, e este for direcionado para um dado sistema construtivo, na acepção da palavra, o caminho natural é sem dúvida esse, como bem demonstrou Franco (1992) em seu trabalho, com relação a um sistema construtivo em alvenaria estrutural de blocos de concreto.

Nesses casos, o desenvolvimento tecnológico subsidia o trabalho do projetista, de modo a torná-lo produtivo e eficaz, com uma metodologia de detalhamento e o uso da informação técnica vinculada às próprias soluções construtivas testadas e aprimoradas em obra.

- Por outro lado, se for adotado o processo construtivo tradicional, tal processo, que não é um sistema construtivo, não garante nível de detalhamento e informações tecnológicas suficientes, em quantidade e qualidade, para a elaboração dos projetos.

Dessa forma, segundo o autor, "surgiram as iniciativas de algumas empresas que investem em desenvolvimento tecnológico, buscando a racionalização do processo construtivo tradicional, com vistas à obtenção de sistemas construtivos próprios que se constituam em evolução significativa".

Em função das colocações feitas anteriormente, os autores fornecem duas diretrizes a serem seguidas, conforme o modelo tecnológico em que esteja inserido o processo de projeto:

– [...] para projetos que partam do processo construtivo tradicional: deve-se efetuar a coleta e organização de informações que comporão um banco de tecnologia construtiva, para consulta e orientação na seleção de alternativas para as especificações e detalhes necessários à elaboração do projeto.

– [...] em caso da opção por sistemas construtivos inovadores: deve ser feita a estruturação de um banco de tecnologia construtiva, contendo um conjunto de informações essenciais, critérios e restrições próprias do sistema, capazes de orientar a concepção e detalhamento do projeto com base nos requisitos da tecnologia escolhida.

3.3.2. Relações de Procedimentos Sugeridos

Procedimentos sugeridos para gestão da informação em empresas de projeto de edifícios sob a ótica da qualidade:

- PROJETISTA/CONTRATANTE

- Confecção de impresso padrão contendo *check-list* (Anexo B), para questões básicas a serem formuladas aos contratantes na fase inicial dos serviços de projeto - *briefing*[9] (Anexo F e G);

[9] É um conjunto de informações passadas em uma reunião para o desenvolvimento de um trabalho. O *briefing* deve criar um roteiro de ação para criar a solução que o cliente procura. É um elemento chave para o planejamento de todas as etapas da pesquisa de acordo com as necessidades do cliente.

- Controle das informações, verbais ou escritas, recebidas ou enviadas, trocadas com os contratantes por todos os funcionários da empresa, utilizando formulários preestabelecidos;
- Definição do local e do meio de armazenamento para informações (gerada ou recebida) por projeto, em andamento ou em estudo, considerando rapidez e facilidade de acesso;
- Melhoria da rastreabilidade das informações relativas a projetos de obras já realizadas por meio da criação um Banco de Tecnologia Construtiva (BTC);
- Implementação de avaliações contínuas do desempenho do projeto junto aos contratantes para serem utilizadas como instrumento de melhoria do processo de projeto; e
- Fomentar junto ao contratante a antecipação da definição da empresa de construção, de forma a se auferirem os potenciais benefícios advindos da engenharia simultânea.

- PROJETISTA/PROJETISTA

- Criação de um banco de dados contendo informações institucionais e técnicas sobre todas as empresas de projetos parceiras em empreendimentos anteriores;
- Geração, atualização e controle dos dados básicos das empresas de projeto integrantes dos empreendimentos em andamento;
- Divulgação para a equipe interna integrante de novo projeto dos procedimentos específicos relativos a sua coordenação (modelos de atas, formas de apresentação de resultados, planilhas, gráficos, programação e formatação das reuniões, etc.), em função das diretrizes definidas pela empresa responsável pela coordenação; e
- Estabelecimento de procedimentos e rotinas de trabalho para gerenciamento e coordenação das contribuições de cada participante (internos ou externos) do projeto, garantindo o controle das revisões e atualização das informações dos outros projetistas.

- PROJETISTA/OBRA

- Confecção, aplicação e manutenção de impresso padrão que contenha os dados institucionais (proprietários, principais obras realizadas, canais de comunicação,

vocação tecnológica, etc.) e técnicos (gerente da obra/responsável técnico, canais de comunicação com a obra, instrumentos de controle da obra, etc.) das empresas de construção dos empreendimentos em andamento e dos já realizados;
- Criação de impresso específico para comunicação com a obra;
- Programação de visitas a obra ou ao escritório do construtor para apresentação dos detalhes dos projetos, esclarecimento de suas particularidades e de eventuais dúvidas;
- Estabelecimento de cronograma para visitas à obra com finalidade de verificar, *in loco*, o nível de construtibilidade da obra e para acompanhamento das alterações do livro de obras; e
- Criar metodologia para avaliação do desempenho do projeto junto à empresa de construção (grau de construtibilidade).

- PROJETISTA/USUÁRIOS

- Elaboração de *check-list* contendo perguntas-chave para ser aplicado aos potenciais usuários do empreendimento, visando a elaboração do programa;
- Armazenagem e controle das informações básicas dos usuários adquiridas no momento da elaboração do programa;
- Verificar e estabelecer os canais de comunicação mais apropriados com os usuários (telefone, *e-mails*, mala direta, etc.) do empreendimento; e
- Realizar a Avaliação Pós-Ocupação (APO) para verificar o desempenho do projeto junto aos usuários e os administradores prediais.

3.4. FASES E ATIVIDADES DE PROJETOS

O escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura e Urbanismo, considerando AsBEA (2008) escrutina as possíveis atividades de Projeto e define três categorias de Serviço:

a) Serviços essenciais: são os que devem estar presentes no projeto de todo e qualquer empreendimento; básicos.

b) Serviços específicos: são os que devem estar presentes em condições particulares de empreendimentos, segundo suas características gerenciais e técnicas de cada contratante.

c) Serviços opcionais: são os que não fazem parte das categorias acima, mas podem agregar valor ao atendimento às necessidades e características gerenciais e técnicas de cada contratante.

1ª Fase – Concepção do Produto (estudo preliminar e sub-fases, conforme NBR 13.531, 1995)

Nessa fase são levantados um conjunto de informações jurídicas, legais, programáticas e técnicas; dados analíticos e gráficos, objetivando determinar as restrições e possibilidades que regem e limitam o produto imobiliário pretendido. Estas informações permitem caracterizar o partido hidráulico, e as possíveis soluções das edificações e de implantação dentro das condicionantes levantadas. Esta fase está subdividida nas seguintes etapas:

- LV - Levantamento de Dados
- PN - Programa de Necessidades
- EV - Estudo de Viabilidade

a) Serviços Essenciais

– Levantar os dados e, restrições físicas e legais.
– Quantificar o potencial construtivo do Empreendimento.
– Conceber e analisar a viabilidade de Implantação do Empreendimento.
– Conceber e analisar a viabilidade das Unidades/Pavimentos do Tipo do Empreendimento.

b) Serviços Específicos

– Levantar e analisar fisicamente as condicionantes do entorno.
– Levantar e analisar as restrições das legislações específicas na esfera Municipal.

– Levantar e analisar as restrições definidas por legislação na esfera Estadual.
– Levantar e analisar as restrições definidas por legislação na esfera Federal.

c) Serviços Opcionais
– Analisar e selecionar o local de implantação do Empreendimento.
– Levantar e analisar as variáveis programáticas do Empreendimento.
– Verificar analiticamente a viabilidade econômica do Empreendimento.
– Obter os Boletins de Dados Técnicos (BDT) na esfera Municipal ("Ficha Técnica" ou Informação Básica).

2ª Fase – Definição do Produto (anteprojeto e sub-fases, conforme NBR 13.531)

Nessa fase desenvolve o partido arquitetônico e demais elementos do empreendimento, definindo e consolidando todas as informações necessárias a fim de verificar sua viabilidade física, legal e econômica bem como possibilitar a elaboração dos Projetos Legais. Esta fase está subdividida nas seguintes etapas:

- EP – Estudo Preliminar
- AP – Anteprojeto
- PL – Projeto Legal

a) Serviços Essenciais
  – Consolidar a quantificação do potencial construtivo das áreas e número total de Unidades.
  – Solucionar preliminarmente a Implantação.
  – Solucionar preliminarmente os Pavimentos/unidades.
  – Solucionar preliminarmente os Elementos de Cobertura.
  – Solucionar preliminarmente os Cortes.
  – Solucionar preliminarmente as Fachadas.
  – Solucionar preliminarmente os Sistemas, Métodos Construtivos e Materiais de Acabamento.
  – Consolidar os documentos arquitetônicos gerados nesta fase.

- Desenvolver documentação Gráfica do Projeto Legal Municipal (principal).
- Desenvolver os Memoriais Descritivos exigidos pela Legislação Municipal (principal).

b) Serviços Específicos
- Desenvolver Perspectivas volumétricas.

c) Serviços Opcionais
- Estudar alternativas de Tecnologias e Sistemas Construtivos.
- Desenvolver Perspectivas detalhadas e/ou Maquete(s) Eletrônica(s).
- Roteirizar as aprovações legais junto a todos os Órgãos Técnicos Públicos.
- Consultar > Projetos Órgãos Técnicos Públicos Municipais Específicos.
- Consultar > Projetos Órgãos Técnicos Públicos na esfera Estadual.
- Consultar > Projetos Órgãos Técnicos Públicos na esfera Federal.
- Calcular as Taxas e Emolumentos.
- Montar e Acompanhar os Processos de Aprovações junto aos órgãos técnicos públicos.
- Selecionar e tomar preços de Serviços de Terceiros.
- Desenvolver Projeto de Arquitetura Paisagística.
- Desenvolver Projeto de Arquitetura de Interiores.
- Desenvolver Gerenciamento Técnico e Administrativo.
- Desenvolver Memorial de Incorporação (conforme NBR 12.271, 2006).

3ª Fase – Identificação e Solução de Interfaces (pré-executivo e projeto básico, conforme NBR 13.531)

Nessa fase, consolida claramente todo ambiente, suas articulações e demais elementos do empreendimento, com as definições necessárias para o intercâmbio entre todos envolvidos no processo. A partir da negociação de soluções de interferências entre sistemas, o projeto resultante deve ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando uma avaliação preliminar dos custos, métodos construtivos e prazos de execução.

Quando esta fase estiver concluída ainda que o projeto não esteja completo e for necessário licitar a obra esta fase opcional, se caracteriza como:

- PB - Projeto Básico

a) Serviços Essenciais
   - ─ Desenvolver Solução consolidada dos sistemas, métodos construtivos e materiais de acabamento.
   - ─ Desenvolver Solução consolidada de Implantação.
   - ─ Desenvolver Solução consolidada de todos os ambientes, de todos os pavimentos/unidades.
   - ─ Desenvolver Solução consolidada dos elementos de cobertura.
   - ─ Desenvolver Solução consolidada de todos os Cortes.
   - ─ Desenvolver Solução consolidada de todas as Fachadas.
   - ─ Atender de eventuais comunicações e Corrigir a Documentação Legal para o Órgão Técnico Público Municipal.
   - ─ Compatibilizar formalmente os documentos arquitetônicos gerados nesta fase com as demais Especialidades e Consultorias.

b) Serviços Específicos
   - ─ Compatibilizar toda a Documentação Legal.
   - ─ Substituir Documentação Gráfica do(s) Projeto(s) Legal(is)
   - ─ Personaliza unidades.
   - ─ Acompanhar a produção de Material Promocional.

c) Serviços Opcionais
   - ─ Coordenar e Montar os Processos para aprovação junto aos órgãos técnicos público.
   - ─ Conferenciar a Documentação Legal.
   - ─ Atender as comunicações e correções da documentação de cada órgão técnico público.
   - ─ Acompanhar os Processos de Aprovações junto aos órgãos técnicos público.

- Desenvolver Visualizações Virtuais.
- Desenvolver Plantas Humanizadas.
- Desenvolver Cadernos de Apresentação ou Produção de Material Gráfico Promocional.
- Desenvolver Projetos para Preparação do Terreno para Lançamentos/Projeto de Stand de Vendas.
- Desenvolver Projetos de Comunicação Visual para placas de obra e tapumes.
- Desenvolver Projeto de Arquitetura Paisagística.
- Desenvolver Projeto de Arquitetura de Interiores.
- Desenvolver Projeto de Iluminação e Luminotécnica.
- Desenvolver Projeto de Produção Preliminar.

4ª Fase - Construção do Empreendimento

Segundo Salgado (2008), as fases evolutivas de uma construção são:

- Desenvolver procedimentos para estudo de viabilidade e contratação (planejamento).
- Desenvolver procedimentos para gestão do processo de desenvolvimento desde o cálculo (Anexo H) e dimensionamento até os detalhes executivos (projeto).
- Desenvolver procedimentos para especificação e controle de recebimento; métodos de ensaio, considerando a fabricação de materiais e componentes.
- Desenvolver procedimentos de execução de serviços; realizar orçamentos; gerenciar e controlar o físico-financeiro da obra.
- Inspecionar, controlar e fiscalizar a construção.
- Desenvolver manuais de orientação para usuário quanto à operação da edificação (operação e manutenção).
- Desenvolver procedimentos para identificação das necessidades dos usuários.

5ª Fase - Entrega do Empreendimento

A fase final do empreendimento é aquela em que as verificações finais já foram feitas e a edificação já está pronta para ser colocada em uso. Novamente SALGADO (2008)

aborda a fase final do empreendimento, a entrega da edificação; e entre as tarefas relacionadas com esta fase destacam-se:

- ─ Verificação do cumprimento do projeto.
- ─ Verificação do funcionamento das instalações e aparelhos do edifício.
- ─ Correção das falhas; exame, aceitação e habite-se.
- ─ Entrega formal ou Celebração para entrega das unidades aos usuários com um somatório de documentos que reúnem, especialmente: assinatura do termo de vistoria, assinatura do termo de recebimento do imóvel, e entrega das chaves e do manual do usuário (com ou sem *as built*).

3.4.1. Escritório Enxuto de Arquitetura

- Sala de Reunião
- Estações de trabalho conforme fluxo de trabalho da empresa
- Arquivos e armários

Equipamentos**:**

- Desktops
- Laptops (para apresentação ou comercial - externo)
- Impressora (formato A3)
- Scanner
- Tefefonia fixa/móvel e fax

Equipe multidisciplinar especializada:

- Arquitetos, Engenheiros, e Estagiários

Alguns Parceiros:

- Engenheiro Calculista
- Engenheiro Eletricista
- Engenheiro Mecânico
- Engenheiro Sanitarista
- Engenheiro de Telecomunicações
- Paisagista

Softwares:

- Facilita a confecção de plantas e croquis, oferecendo ferramentas essenciais para realizar projetos em computador do tipo CAD — *computer aided design* ou projeto com ajuda de computador; ex: *Autocad*.

- Para projeto de edificações destinado à modelagem de informações de construção (BIM); ex: *Revit Architecture and Structure*.

- Programa de desenho vetorial bidimensional para design gráfico. É um aplicativo de ilustração vetorial e *layout* de página que possibilita a criação e a manipulação de vários produtos; ex: *CorelDraw*.

- Editor de imagens bidimensionais do tipo *raster* (possuindo ainda algumas capacidades de edição típicas dos editores vectoriais); ex: *Adobe Photoshop*.

- Suíte de aplicativos para escritório que contém programas como: processador de texto, planilha de cálculo, banco de dados, apresentação gráfica e gerenciador de tarefas, e-mails e contatos, ex: *OpenOffice*.org, *Microsoft Office*.

- Programa utilizado para criar modelos arquitetônicos em 3D, eliminando muitas vezes a necessidade da confecção de maquetes; ex: *Sketch Up*.

- Outros.

3.4.2. Equipe e competências

DIRETORES - responsabilidades/atividade:

- Definir a Política da Empresa;
- Comprometer-se com o desenvolvimento e implementação do SGQ e com a melhoria contínua de sua eficácia;
- Comunicar aos parceiros a importância em atender aos requisitos dos clientes e exigências regulamentares e estatutárias;
- Estabelecer junto ao Representante da Direção, a política da qualidade da empresa;
- Analisar criticamente o SGQ da empresa, a intervalos planejados;

- Garantir, dentro do planejamento da empresa, a disponibilidade de recursos;
- Assegurar que os requisitos do cliente são determinados e atendidos, com o propósito de aumentar sua satisfação;
- Assegurar que os objetivos da qualidade são estabelecidos nas funções e em suas atividades;
- Estabelecer os meios de comunicação interna para permitir o entrosamento entre os envolvidos direta e indiretamente no SGQ, bem como informar o desempenho do mesmo por meio da avaliação de sua eficácia;
- Validar projetos antes da entrega.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura (desejável)

▪ Habilidades:

– Capacidade de Liderança
– Comprometimento
– Transparência
– Empreendedorismo
– Ética
– Integridade
– Proatividade
– Criatividade
– Organização
– Disciplina

▪ Treinamento:

– Inglês Básico.
– Conhecimento em softwares básicos e específicos da área afim.

▪ Experiência:

– Mais de 10 anos em cargo de coordenação e/ou gerenciamento.

▪ Rotina:

– Reunir-se mensalmente para a realização da Análise Crítica.

– Reunir-se com a equipe, sempre que necessário, para validação de projetos.

REPRESENTANTE DA DIREÇÃO - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Assegurar o estabelecimento, a implementação e manutenção dos processos necessários ao SGQ;
- Relatar o desempenho do SGQ à Direção e de qualquer necessidade de melhoria;
- Promover a conscientização dos parceiros da ARQBRAS Arquitetura sobre a política da empresa;
- Elaborar ou revisar documentos, aprová-los e controlar sua disponibilização;
- Estabelecer os parâmetros de controle dos registros;
- Elaborar o programa de auditoria, selecionar auditores e realizar auditorias, onde aplicável; (Anexo N)
- Acompanhar a implementação das ações recomendadas pelo auditor e seus resultados;
- Detectar e registrar não-conformidades e tomar as ações imediatas para eliminá-las, notificando as partes envolvidas;
- Analisar a real necessidade de adoção de implementação de ações corretivas, preventivas ou de melhoria;
- Identificar as possíveis causas das não-conformidades e definir as ações a serem tomadas;
- Implementar e verificar a eficácia das ações corretivas, preventivas ou de melhoria.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura (desejável)

▪ Habilidades:

– Capacidade de Liderança

– Comprometimento

– Transparência
– Empreendedorismo
– Ética
– Integridade
– Proatividade
– Criatividade
– Organização
– Disciplina

▪ Treinamento:
– Inglês Básico.
– Conhecimento em softwares básicos e específicos da área afim.

▪ Experiência:
– Mínimo de 1 ano trabalhando na ARQBRAS Arquitetura.
– Vivência do SGQ em outra empresa.

▪ Rotina:
– Reunir-se mensalmente com a Direção para a realização da Análise Crítica.
– Realizar auditorias internas para verificação do SGQ a cada X meses.

GERENTE COMERCIAL - responsabilidades/atividade:
- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Prospectar novos clientes/contratos;
- Atender ao cliente em solicitações de projeto/viabilidade;
- Elaborar propostas;
- Negociar contratos com clientes;
- Negociar contratos com parceiros;
- Definir, implementar e manter estratégias de marketing.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura (desejável)

▪ Habilidades:

– Capacidade de Liderança

– Comprometimento

– Transparência

– Empreendedorismo

– Ética

– Integridade

– Organização

– Persistência

– Disciplina

– Conhecimento sobre o cliente

– Conhecimento sobre o produto

▪ Treinamento:

– Conhecimentos em Gestão.

– Conhecimentos em Marketing.

▪ Experiência:

– Mais de 10 anos trabalhando com arquitetura.

▪ Rotina:

– Comunicar sistematicamente o Gerente de Projetos e Contratos de toda aceitação de proposta pelo cliente (enviar e-mail Entrada de Projeto, anexando a planilha Preço de Projeto em sua versão final);

– Verificar quinzenalmente os índices de performance das propostas enviadas.

GERENTE ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Estabelecer metas de faturamento/orçamento;

- Acompanhar contabilidade;
- Controlar índices de produtividade.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura (desejável) e Formação em Administração ou Economia (desejável).

▪ Habilidades:

– Capacidade de Liderança
– Comprometimento
– Transparência
– Empreendedorismo
– Ética
– Integridade
– Organização
– Disciplina

▪ Treinamento:

– Domínio de Excel.
– Conhecimentos de gestão de custos.

▪ Experiência:

– Mais de 10 anos trabalhando com arquitetura.

▪ Rotina:

– Verificar diariamente os extratos bancários sistematicamente.
– Controlar atividades do Auxiliar Administrativo Financeiro.
– Efetuar os pagamentos de parceiros, impostos e demais despesas efetuadas através de Internet *Banking* ou da emissão de cheques. As contas pagas são enviadas ao Auxiliar Administrativo Financeiro, que efetua seu lançamento no sistema. Os comprovantes são salvos em arquivo tipo PDF em pasta específica para tal, sendo que são impressos pelo auxiliar apenas aqueles relativos a impostos pagos.

– Consolidar a planilha de Fluxo de Caixa.

– Apresentar mensalmente relatórios financeiros para a Diretoria, com atualização do fluxo de caixa anual.

– Efetuar empréstimos e aplicações junto às instituições financeiras em nome da empresa, de acordo com análise do fluxo de caixa existente e do previsto.

AUXILIAR ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Lançar contas a pagar e a receber no sistema contábil da empresa;
- Emitir semanalmente relatórios do fluxo de caixa;
- Manter organizados os arquivos do setor;
- Manter certidões da empresa atualizadas;
- Efetuar pagamentos de fornecedores e parceiros;
- Arquivar os impostos pagos;
- Controlar troca de documentação com a contabilidade externa.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Médio ou em processo de graduação em área afim (mínimo).

▪ Habilidades:

– Comprometimento

– Transparência

– Empreendedorismo

– Ética

– Integridade

– Organização

– Responsabilidade

– Disciplina

– Discrição

– Comunicabilidade

▪ Treinamento:

– Domínio de Excel.

– Conhecimentos em outro programa de gerenciamento financeiro.

▪ Experiência:

– 1 ano exercendo função similar em alguma outra empresa.

▪ Rotina:

– Controlar gastos e materiais da empresa.

– Comprar periodicamente materiais de escritórios e afins.

– Comprar, sempre que necessário, materiais de consumo (limpeza, alimentação, suprimentos).

– Separar, diariamente, contas a pagar e contas pagas.

– Entre os dias 1 e 4 e os dias 17 e 19 de cada mês, contabilizar pagamento de parceiros.

– Informar aos parceiros o recebimento de fatura emitida, programando o pagamento para os mesmos para os dias 5 ou 20 de cada mês.

– Efetuar pagamento de parceiros nos dias 5 e 20 de cada mês.

– Separar a documentação a ser enviada para a contabilidade no fim de cada mês.

– Atualizar periodicamente a documentação da empresa (INSS, FGTS, CND Municipal, Estadual e Federal, Certidão Negativa do Fórum).

– Emitir notas fiscais.

– Entregar ou enviar documentos, sempre que necessário.

GERENTE DE PROJETOS - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Receber do Gerente Comercial as informações sobre o contrato do projeto;
- Analisar as informações e diretrizes contidas no *Briefing* e no Contrato do Projeto;
- Planejar, organizar, supervisionar e controlar permanentemente os trabalhos das equipes multidisciplinares envolvidas no desenvolvimento dos projetos;

- Analisar, identificar e antecipar o provimento de recursos humanos ou materiais necessários ao bom desenvolvimento dos projetos, envolvendo a Diretoria sempre que necessário;
- Monitorar a execução integral do escopo dos contratos, zelando pela qualidade e pertinência das soluções, bem como o cumprimento rigoroso dos prazos;
- Atuar como facilitador na interface entre o projeto de arquitetura e os projetos complementares, integrando-os às equipes multidisciplinares sempre que necessário;
- Promover a interface com os parceiros de projetos e clientes (especialmente nos contratos que envolvam gestão de projetos);
- Garantir a qualificação dos parceiros e prestadores de serviço.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura ou Engenharia.

▪ Habilidades:

– Capacidade de Liderança
– Comprometimento
– Transparência
– Empreendedorismo
– Ética
– Integridade
– Organização
– Responsabilidade
– Disciplina

▪ Treinamento:

– Inglês Básico.
– Conhecimento e prática em Internet, *Word*, *Excel*, *Autocad* e *MS Project* (desejável) e em outro programa de gerenciamento financeiro.

▪ Experiência:

– 8 anos trabalhando com arquitetura em cargo de coordenação (desejável).

▪ Rotina:

– Receber do Gerente Comercial a proposta e/ou contrato aprovado, incluir o projeto na Planilha de Controle de Projetos e criar a pasta no sistema.

– Programar semanalmente a distribuição dos projetos e as equipes de desenvolvimento dos mesmos com aprovação da Direção.

– Acompanhar a elaboração dos contratos internos.

– Validar alterações no escopo e/ou prazos previstos na proposta e agendar apresentações e/ou entregas intermediárias, sempre que necessário.

– Reunir periodicamente a equipe para acompanhamento do andamento dos projetos.

– Manter contato com os clientes para troca de informações de projeto pertinentes a escopo e prazo.

– Solicitar a emissão de Notas Fiscais ao Auxiliar Administrativo Financeiro próximo às datas de vencimento vinculadas a entregas, conforme estabelecido na Proposta.

– Realizar junto ao cliente a análise dos serviços executados após entrega final dos projetos.

ARQUITETO COORDENADOR - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Receber do Gerente Comercial as informações iniciais sobre o projeto e analisar as informações e diretrizes contidas no *Briefing* e no Contrato do Projeto.
- Analisar as informações e diretrizes contidas no *Briefing* e no Contrato do Projeto;
- Revisar e validar juntamente com o Arquiteto Designer as emissões do projeto;
- Garantir a compatibilização do projeto de arquitetura com demais projetos complementares;
- Garantir a execução integral do escopo dos contratos, zelando pela qualidade e pertinência das soluções bem como o cumprimento rigoroso dos prazos;
- Avaliar a necessidade de encaminhar alterações de projeto para discussão com o Gerente de Projetos e Contratos e/ou o Arquiteto Designer (alterações no conceito, revisão de complementares, etc.);
- Repassar solicitações do cliente para o Gerente de Projetos e Contratos, no caso de contato direto com o mesmo.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura (desejável).

▪ Habilidades:

– Capacidade de Liderança

– Comprometimento

– Transparência

– Empreendedorismo

– Ética

– Integridade

– Proatividade

– Criatividade

– Organização

▪ Treinamento:

– Inglês Básico.

– Conhecimento e prática em *Autocad*.

– Conhecimentos em *CorelDraw*, *Photoshop*, *Word*, *Excel* e Internet.

▪ Experiência:

– Mais de 4 anos de graduação em arquitetura atuando na área (desejável).

▪ Rotina:

– Fazer e acompanhar periodicamente o cronograma do projeto.

– Participar de reuniões com clientes e/ou projetistas complementares para nivelamento de informações.

– Preencher e/ou acompanhar o preenchimento do Diário de Projeto (Anexo I) sempre que ocorrer algum evento relevante.

– Informar ao Gerente de Projetos as entregas realizadas, para que este possa solicitar a emissão de notas fiscais vinculadas às mesmas.

– Salvar diariamente os arquivos da pasta Backup nas respectivas pastas de projeto.

– Realizar verificação (*check-list*) das fases de projeto ao longo de seu andamento e antes das entregas.
– Validar junto ao Arquiteto Designer as fases de projeto antes de cada entrega.
– Realizar Análises Críticas do projeto durante todo o seu andamento.

ARQUITETO DESIGNER - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Receber do Arquiteto Coordenador as informações sobre o projeto;
- Analisar as informações e diretrizes contidas no *Briefing* e no Contrato do Projeto;
- Definir arquitetura dentro dos parâmetros legais e de normas, parâmetros técnicos de sistemas construtivos e de infraestrutura aplicáveis a cada caso;
- Revisar e validar juntamente com o Arquiteto Designer as emissões do projeto;
- Monitorar as soluções que tenham impacto no design no decorrer do desenvolvimento do projeto.

▪ Competência:
– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura.

▪ Habilidades:
– Criatividade
– Percepção
– Comprometimento
– Transparência
– Empreendedorismo
– Ética
– Integridade
– Organização

▪ Treinamento:
– Inglês Básico.
– Conhecimento de legislação e normas aplicáveis aos projetos.

– Conhecimentos básicos em *Autocad*, *CorelDraw*, *Photoshop*, *Word*, *Excel* e Internet.

– Noções de *SketchUp* e/ou 3D Studio (desejável).

▪ Experiência:

– Mais de 4 anos de graduação em arquitetura atuando na área (desejável).

▪ Rotina:

– Participar de reuniões com clientes e/ou projetistas complementares para definição dos requisitos de projeto.

– Validar junto ao Arquiteto Coordenador as fases de projeto antes de cada entrega.

– Realizar Análises Críticas do projeto durante todo o seu andamento.

ARQUITETO III - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Receber do Arquiteto Coordenador as informações sobre o projeto;
- Analisar as informações e diretrizes contidas no *Briefing* e no Contrato do Projeto;
- Desenvolver as soluções do projeto de arquitetura zelando pela qualidade das informações, pela coerência e fidelidade ao conceito proposto pelo Arquiteto Designer e pelo atendimento aos parâmetros legais e de normas, aplicáveis a cada caso;
- Compatibilizar o projeto de arquitetura com os demais projetos complementares;
- Avaliar a necessidade de encaminhar alterações de projeto para discussão com o Arquiteto Coordenador ou o Arquiteto Designer (alterações no conceito, revisão de complementares, etc.);
- Repassar solicitações do cliente para o Arquiteto Coordenador, no caso de contato direto com o mesmo;
- Coordenar e orientar as atividades do estagiário.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura.

▪ Habilidades:

– Comprometimento

– Transparência

– Empreendedorismo

– Ética

– Integridade

– Proatividade

– Criatividade

– Organização

▪ Treinamento:

– Inglês Básico.

– Conhecimento e prática em *Autocad*.

– Conhecimentos em *CorelDraw*, *Photoshop*, *Word*, *Excel* e Internet.

▪ Experiência:

– Mais de 4 anos de graduação em arquitetura atuando na área.

▪ Rotina:

– Preencher o Diário de Projeto sempre que ocorrer algum evento relevante.

– Salvar diariamente os arquivos da pasta Backup nas respectivas pastas de projeto.

– Realizar Análises Críticas do projeto durante todo o seu andamento.

ARQUITETO II - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Receber do Arquiteto Coordenador as informações sobre o projeto;
- Analisar as informações e diretrizes contidas no *Briefing* e no Contrato do Projeto;
- Desenvolver as soluções do projeto de arquitetura zelando pela qualidade das informações, pela coerência e fidelidade ao conceito proposto pelo Arquiteto Designer e pelo atendimento aos parâmetros legais e de normas, aplicáveis a cada caso;

- Compatibilizar o projeto de arquitetura com os demais projetos complementares;
- Avaliar a necessidade de encaminhar alterações de projeto para discussão com o Arquiteto Coordenador ou o Arquiteto Designer (alterações no conceito, revisão de complementares, etc.);
- Repassar solicitações do cliente para o Arquiteto Coordenador, no caso de contato direto com o mesmo;
- Coordenar e orientar as atividades do estagiário.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura.

▪ Habilidades:

– Comprometimento

– Transparência

– Empreendedorismo

– Ética

– Integridade

– Proatividade

– Criatividade

– Organização

▪ Treinamento:

– Inglês Básico.

– Conhecimento e prática em *Autocad*.

– Conhecimentos em *CorelDraw*, *Photoshop*, *Word*, *Excel* e Internet.

▪ Experiência:

– 2 a 4 anos de graduação em arquitetura atuando na área.

▪ Rotina:

– Preencher o Diário de Projeto sempre que ocorrer algum evento relevante.

– Salvar diariamente os arquivos da pasta Backup nas respectivas pastas de projeto.

– Realizar Análises Críticas do projeto durante todo o seu andamento.

ARQUITETO I - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Receber do Arquiteto Coordenador as informações sobre o projeto;
- Analisar as informações e diretrizes contidas no *Briefing* e no Contrato do Projeto;
- Desenvolver as soluções do projeto de arquitetura zelando pela qualidade das informações, coerência e fidelidade ao conceito proposto pelo Arquiteto Designer e pelo atendimento aos parâmetros legais e de normas, aplicáveis a cada caso;
- Compatibilizar o projeto de arquitetura com os demais projetos complementares;
- Avaliar a necessidade de encaminhar alterações de projeto para discussão com o Arquiteto Coordenador ou o Arquiteto Designer;
- Repassar solicitações do cliente para o Arquiteto Coordenador, no caso de contato direto com o mesmo;
- Coordenar e orientar as atividades do estagiário.

▪ Competência:

– Escolaridade: Nível Superior em Arquitetura.

▪ Habilidades:

– Comprometimento

– Transparência

– Empreendedorismo

– Ética

– Integridade

– Proatividade

– Criatividade

– Organização

▪ Treinamento:

– Inglês Básico.

– Conhecimento e prática em *Autocad*.

– Conhecimentos em *CorelDraw*, *Photoshop*, *Word*, *Excel* e Internet.

▪ Experiência:

– Até 2 anos de graduação em arquitetura atuando na área.

▪ Rotina:

– Preencher o Diário de Projeto sempre que ocorrer algum evento relevante.

– Salvar diariamente os arquivos da pasta Backup nas respectivas pastas de projeto.

– Realizar Análises Críticas do projeto durante todo o seu andamento.

ESTAGIÁRIO DE ARQUITETURA - responsabilidades/atividade:

- Comprometer-se com a Política e o Sistema de Gestão da Qualidade da ARQBRAS Arquitetura;
- Receber dos Arquitetos as informações sobre o projeto;
- Auxiliar o desenvolvimento das soluções do projeto de arquitetura, zelando pela qualidade das informações, pela coerência e fidelidade aos padrões de desenho definidos pela ARQBRAS Arquitetura;
- Avaliar a necessidade de encaminhar alterações de projeto para discussão com os Arquitetos.

▪ Competência:

– Nível Superior em Arquitetura, em curso.

▪ Habilidades:

– Comprometimento

– Transparência

– Empreendedorismo

– Ética

– Integridade

– Proatividade

– Organização

– Responsabilidade

– Interesse

▪ Treinamento:

– Inglês Básico.

– Conhecimento e prática em *Autocad*.

– Conhecimentos em *CorelDraw*, *Photoshop*, *Word*, *Excel* e Internet.

– Noções de *SketchUp* e/ou 3D Studio.

▪ Experiência:

– 6 meses como estagiário de arquitetura.

▪ Rotina:

– Salvar os arquivos da pasta Backup para o arquiteto ou coordenador do projeto.

– Preencher, quando solicitado por um arquiteto ou pelo Arquiteto Coordenador, o Diário de Projeto.

3.5. A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM PROJETOS

Na Era da Informação, a presença da complexidade nas organizações vem aumentando continuamente, na medida em que o conhecimento cresce em cada disciplina e na medida em que surgem novas áreas de conhecimento. Seguindo esta tendência, também a complexidade no projeto de edificações vem crescendo pelo aumento do número de disciplinas, de especialistas, do volume de conhecimento e informação envolvidos, o que fará aumentar os desafios de integração no projeto.

Em resposta aos desafios desta nova Era, algumas organizações começam a reconhecer o valor da informação e do capital intelectual, e procuram dar maior ênfase à gestão de processos e conhecimento, utilizando como suporte para tal, a Tecnologia da Informação. Novos softwares permitirão que todas as equipes de engenharia e arquitetura trabalhem no mesmo arquivo eletrônico. O conceito promete revolucionar o segmento de projetos.

Sofware BIM

A nova geração de softwares para desenvolvimento de projetos deve promover uma mudança radical no processo de produção da construção civil. Eles incorporam uma nova tecnologia, conhecida como BIM (*Building Information Modeling*), ou Modelagem de Informações para a Construção, que permite organizar, em um mesmo arquivo eletrônico, um banco de dados de toda a obra, acessível a todas as equipes de engenharia e arquitetura envolvidas na construção.

Figura 12: Projeto desenvolvido no software CAD *Fonte: Revista Téchne*

A disseminação do BIM vem ganhando força desde o desenvolvimento dos softwares CAD paramétricos para a construção. Diferentemente dos CADs tradicionais, esses novos programas atribuem informações aos desenhos elaborados no computador. Assim, por exemplo, uma parede elaborada no CAD tradicional é "entendida" pela máquina como um desenho simples, um conjunto de linhas sem significados. As características da parede - especificações de material, quantidades etc. - são indicadas manualmente como texto na legenda do projeto.

Nos softwares BIM, o desenho é mais "inteligente". Ao desenhar a parede, o projetista deve atribuir-lhe propriedades - tipo de blocos, dimensões, tipo de revestimento,

fabricantes etc., que são salvas no banco de dados. A partir dele, é gerada automaticamente a legenda do desenho. Em outras fases da construção, porém, também é possível extrair informações em outros formatos, como tabelas de quantitativos de material para a equipe de orçamentistas.

Com os programas BIM, os projetos são elaborados já em três dimensões. Para Eduardo Toledo Santos, professor da Escola Politécnica da USP (Universidade de São Paulo), isso exigirá um esforço maior de abstração dos projetistas acostumados a trabalhar com desenhos em duas dimensões.

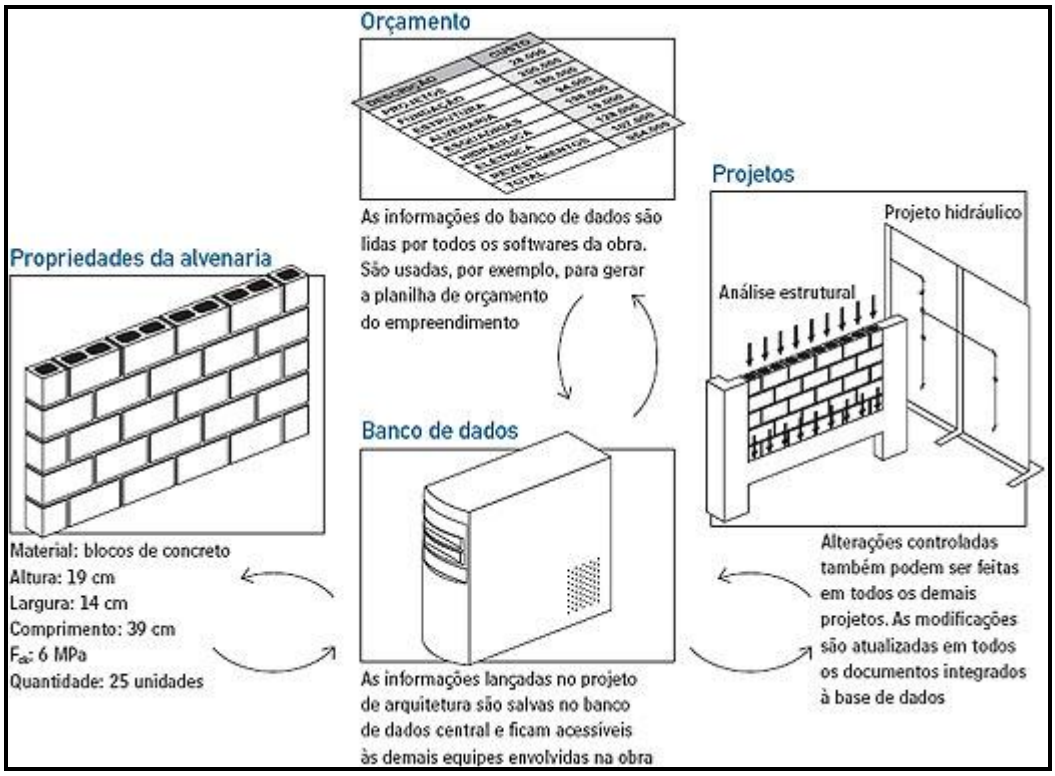

Orçamento
As informações do banco de dados são lidas por todos os softwares da obra. São usadas, por exemplo, para gerar a planilha de orçamento do empreendimento
Projetos
Projeto hidráulico
Análise estrutural
Propriedades da alvenaria
Material: blocos de concreto
Altura: 19 cm
Largura: 14 cm
Comprimento: 39 cm
F_{ak}: 6 MPa
Quantidade: 25 unidades
Banco de dados
As informações lançadas no projeto de arquitetura são salvas no banco de dados central e ficam acessíveis às demais equipes envolvidas na obra
Alterações controladas também podem ser feitas em todos os demais projetos. As modificações são atualizadas em todos os documentos integrados à base de dados

Figura 13: Projeto desenvolvido no software BIM *Fonte: Revista Téchne*

No longo prazo, porém, um dos grandes problemas da coordenação de projetos tende a desaparecer: as interferências entre os sistemas. Segundo o arquiteto Luiz Augusto Contier, se todos os projetistas passarem a trabalhar com as mesmas noções tridimensionais, e não mais apenas com símbolos, a comunicação será mais eficiente.

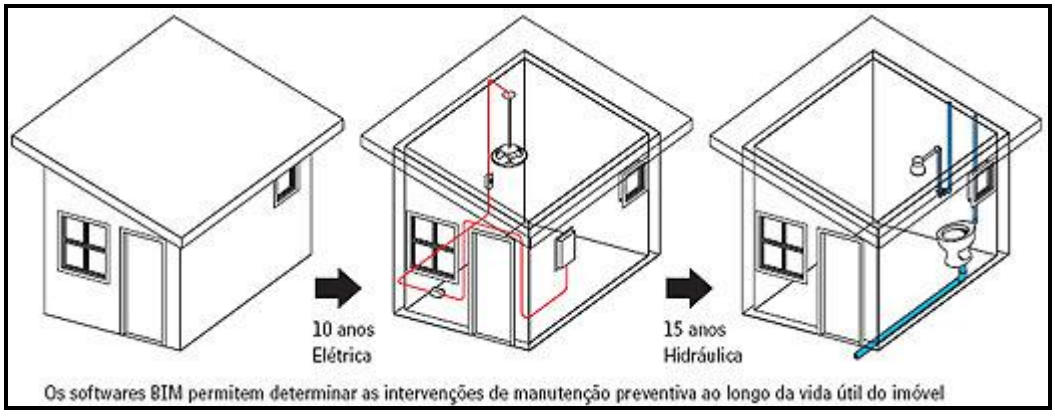

10 anos
Elétrica
15 anos
Hidráulica
Os softwares BIM permitem determinar as intervenções de manutenção preventiva ao longo da vida útil do imóvel

Figura 14: Software BIM - determina intervenções preventivas do imóvel. *Fonte: Revista Téchne*

Por serem indispensáveis para orientação das equipes que executarão in loco os projetos, os modelos 2D continuam existindo no BIM. A diferença é que, como todos os outros documentos, esses arquivos eletrônicos estão permanentemente ligados ao banco de dados da obra. Por isso, qualquer alteração realizada no modelo tridimensional é automaticamente atualizada em todos os arquivos bidimensionais e vice-versa, dispensando revisões mais detalhadas. A vantagem é mais visível em projetos complexos, com centenas de plantas e cortes.

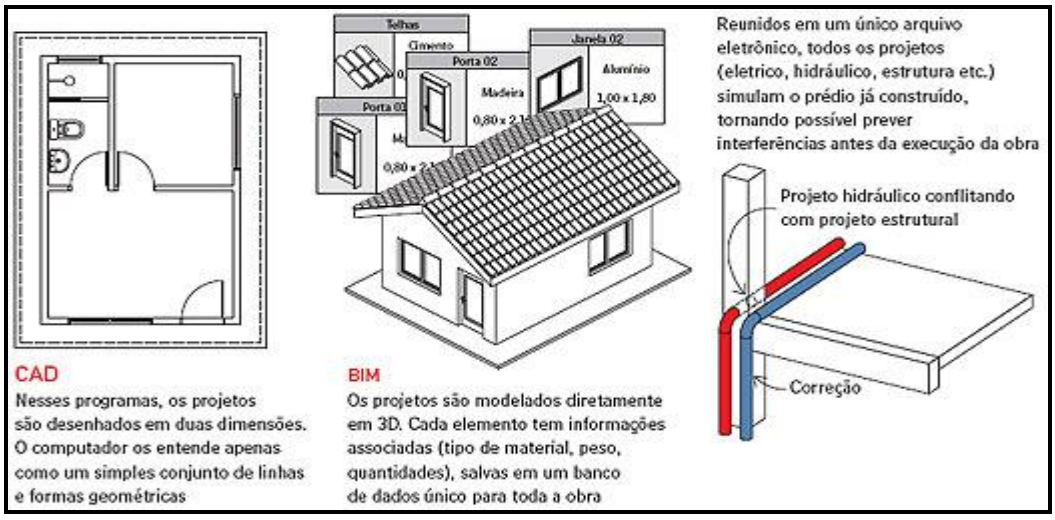

Telhas
Cimento
Janela 02
Alumínio
1,00 x 1,80
Porta 02
Madeira
0,80 x 2,1
Reunidos em um único arquivo eletrônico, todos os projetos (eletrico, hidráulico, estrutura etc.) simulam o prédio já construído, tornando possível prever interferências antes da execução da obra
Projeto hidráulico conflitando com projeto estrutural
Correção
CAD
Nesses programas, os projetos são desenhados em duas dimensões. O computador os entende apenas como um simples conjunto de linhas e formas geométricas
BIM
Os projetos são modelados diretamente em 3D. Cada elemento tem informações associadas (tipo de material, peso, quantidades), salvas em um banco de dados único para toda a obra

Figura 15: Comparação de Projetos dos softwares CAD e BIM. *Fonte: Revista Téchne*

Com essa avalanche de informações, os computadores demandam capacidade de processamento muito maior. Contier conta que investiu pesado na atualização de seu parque de informática (só a placa gráfica de um computador custou o valor de uma

máquina nova). Por isso a penetração do BIM na construção brasileira deve ser lenta e começar pelos grandes escritórios e construtoras.

Mesmo com o custo das licenças de uso, a procura por softwares BIM tem crescido no País. Segundo Marcos Cunha, responsável pelo segmento de *building* da *Bentley* Brasil, as vendas dos produtos BIM da empresa vêm crescendo de 15% a 20% por ano nos últimos três anos.

Apesar de o banco de dados centralizado permitir a comunicação de todos os profissionais envolvidos na execução do empreendimento, o BIM entrou com força no mercado brasileiro apenas no segmento de projetos de arquitetura, etapa inicial da modelagem da edificação. Parte da resposta está na falta de uma completa compatibilização entre os diversos programas de desenvolvimento de projetos.

Na prática, as informações inseridas no projeto de arquitetura desenvolvido em um software de uma empresa A são perfeitamente "lidas" por um software de projetos de hidráulica da mesma empresa; mas não são completamente entendidas por programas de uma empresa B, por exemplo. "Esses BIMs não servem para nada, na prática, porque não são interoperáveis", afirma Pedro Maló, pesquisador do Uninova (Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias), de Portugal. Ele faz parte da IAI (Aliança Internacional para a Interoperabilidade), um consórcio internacional que desenvolve uma plataforma comum que permita a integração dos softwares de todas as fornecedoras. Santos, da USP, acredita que a padronização efetiva deva acontecer apenas em dez anos. "A construção civil é uma atividade muito complexa, e organizar essas informações leva tempo".

É muito cedo para se decretar o fim do CAD, principalmente porque por muito tempo os programas de projetos em BIM precisarão do auxílio de desenhos bidimensionais simples.

Muitas vezes, pode não fazer sentido modelar componentes tridimensionais muito pequenos, cuja especificação não seja decisiva na obra, como maçanetas ou parafusos.

Esse, aliás, foi um dos problemas enfrentados pelo arquiteto Contier em seus primeiros trabalhos em BIM. "A modelagem em 3D consome muito processamento do equipamento". A solução foi anexar plantas e cortes 2D nos locais em que esses elementos ocorriam.

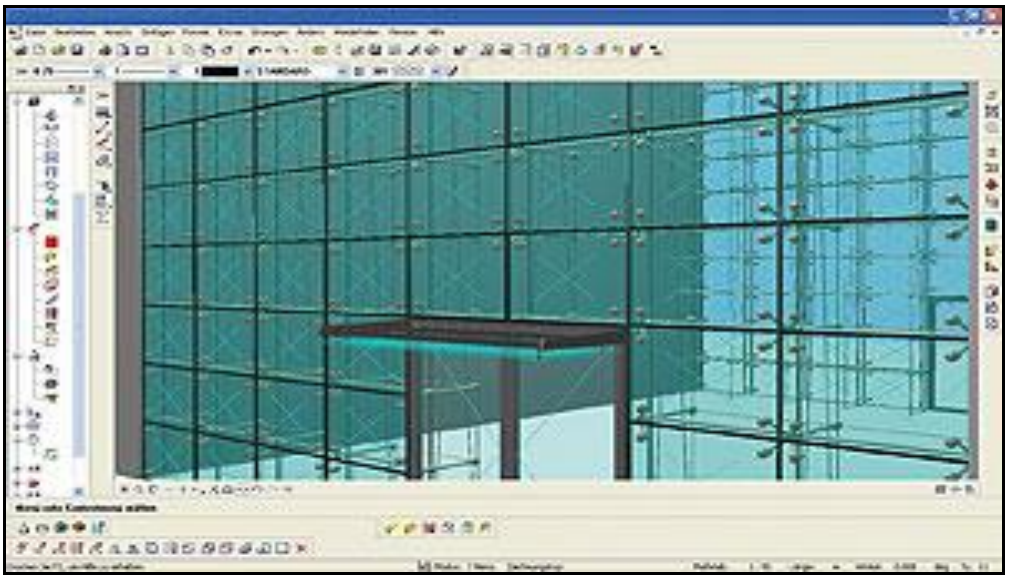


Figura 16: Exemplo de imagem do software BIM. *Fonte: Revista Téchne*

Uma das maiores desvantagens da tecnologia é o tempo necessário para a aprendizagem. O processo é demorado e pode levar até um ano. A mudança do CAD para o BIM é como a mudança da prancheta para o computador. Primeiro, deve-se aprender a desenhar em BIM; na segunda fase do aprendizado, realizam-se as trocas simples de arquivos entre os projetistas. Somente na última fase, deve-se integrar outras etapas - orçamento, cronograma, terraplenagem, sondagem.

Eduardo Luis Isatto, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, conta que a tendência é que os escritórios percam um pouco de produtividade durante o processo de aprendizagem, mas consigam níveis até melhores quando tiverem assimilado a tecnologia.

"No BIM, todos os objetos da edificação precisam ser modelados - lavatórios, janelas, portas. No começo, o projetista precisa fazer isso manualmente, tomando tempo de

trabalho. Depois, ele apenas usa esses modelos já prontos", explica. Ele lembra que com a popularização da tecnologia, os fabricantes devem disponibilizar os arquivos eletrônicos de seus produtos na internet.

Projetos com BIM

Nova biblioteca da PUC-RJ: Para desenvolver o projeto, o arquiteto Ângelo Bucci conta que implantou o sistema BIM há um ano. Ele afirma que, até o momento, não teve problemas de adaptação ao software. Atualmente no anteprojeto de arquitetura, as obras devem ter início no ano de 2009 e durar três anos. No entanto, a SPBR fará um vôo solo: não será possível integrar os projetos com outras áreas, porque a empresa é a única a usar a tecnologia no empreendimento.

Figura 17: Nova biblioteca da PUC-RJ. *Fonte: Revista Téchne*

Edifício Freedom Tower: O edifício terá mais de 530 m de altura e será construído no terreno onde um dia existiram as torres gêmeas do *World Trade Center*, em Nova York, Estados Unidos. A SOM (*Skidmore, Owings and Merril*), escritório responsável pelos projetos de arquitetura, estrutura e instalações prediais da nova torre, decidiu desenvolvê-los de forma integrada sob a plataforma BIM. Os construtores também utilizarão o banco de dados, importando os quantitativos para compor a planilha de

custos. Entretanto, paralelamente, o orçamento também será feito pelos métodos tradicionais - as informações geradas do BIM servirão apenas para checagem dos dados.

Figura 18: Projeto Freedom Tower *Fonte:www.arqbacana.com.br*

Tromso University College: Próxima ao Círculo Polar Ártico, a construção da Faculdade de Engenharia e Economia e da Faculdade de Educação da Universidade de Tromso, na Noruega, foi o primeiro projeto que integrou, com o BIM, todas as etapas do empreendimento. Foi um teste para avaliar o desempenho da plataforma desenvolvida pela IAI – International Alliance for Interoperability – para garantir a interoperabilidade de todos os softwares BIM disponíveis no mercado. Comparando-se com as construções tradicionais, percebeu-se que a quantidade de informações no anteprojeto era muito maior quando se utilizava a nova tecnologia.

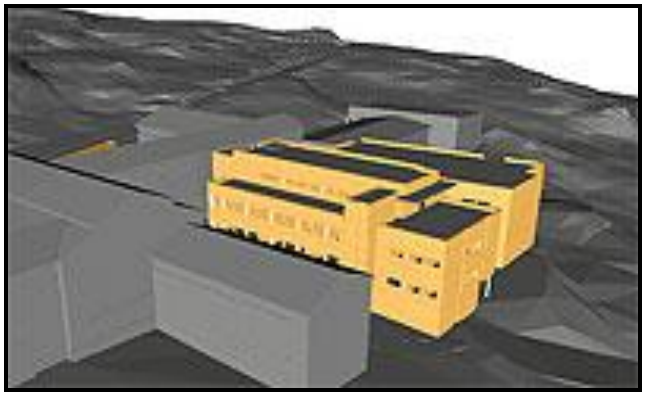


Figura 19: Projeto Tromso University. *Fonte: Revista Téchne*

Mudança no processo da construção com o BIM: o arquiteto faz o seu desenho e é preciso fazer uma simulação térmica do edifício. Na melhor das hipóteses, isso é enviado para o engenheiro em formato CAD. Mas a ferramenta que ele usa para fazer os cálculos normalmente não "entende" esse formato. Então, ele refaz aquele desenho da forma como lhe convém e, depois, calcula. O processo costuma levar duas semanas.

Com o BIM, arquiteto e engenheiro térmico usam programas que suportam essa tecnologia. O arquiteto faz seu desenho e o envia para o engenheiro. Este faz a simulação e a análise e pode devolver inclusive no mesmo dia.

O software ajuda os arquitetos a manterem-se mais competitivos num ambiente de negócios cada vez mais complexo, ao fornecer-lhes a capacidade de prever o resultado de um edifício, antes de ser construído. Permite os arquitetos criarem projetos mais sustentáveis e precisos, com menos erros e menos desperdício, o que pode resultar em maiores lucros e clientes ainda mais satisfeitos. O programa também otimiza a colaboração em equipe porque permite aos arquitetos comunicarem com maior clareza e fiabilidade a intenção do projeto aos engenheiros, empreiteiros, proprietários e todos os intervenientes.

Qualquer alteração efetuada no projeto provoca atualizações automáticas nas peças desenhadas e a documentação do projeto, possibilitando processos mais coordenados e

documentação mais segura. O software suporta análises prematuras das formas dos seus edifícios, desta forma a equipe pode tomar decisões mais bem informadas desde as fases iniciais do projeto. Tira partido desta capacidade para classificar de forma abrangente áreas e volumes, realiza análises de iluminação e de energia e percebe a viabilidade de produção da construção desde o estudo prévio até as imagens finais.

A filosofia da tecnologia BIM é integrar toda a informação necessária a um projeto, para que esta informação esteja disponível para outras aplicações. Ou seja, a partir do momento em que se faz um desenho, toda a informação necessária para a sua validação, se encontra, automaticamente, associada a cada um dos elementos. A tecnologia BIM abrange geometria, relações espaciais, informações geográficas, quantidades e propriedades de construção de componentes (por exemplo, detalhes dos fabricantes).

O sistema BIM não é aplicável, unicamente, à engenharia, mas, principalmente, à arquitetura, considerando que é esta a atividade precursora de muitos trabalhos de engenharia. Dessa forma podem-se dirimir quaisquer problemas da relação entre os diversos sistemas de engenharia com o projeto de arquitetura.

Com a inserção de novas tecnologias no processo, algumas tarefas podem ser automatizadas, como a compatibilização de interferências, liberando o coordenador para realizar serviços mais complexos, como controle de cronograma. Isso valoriza e exige mais do profissional, que precisa de melhor qualificação para interagir com os resultados de softwares.

O software constrói automaticamente, e à medida que avança no seu projeto, cria uma estrutura paramétrica em torno das suas formas mais complexas, oferecendo maiores níveis de controle criativo, precisão e flexibilidade. Conduzindo o projeto desde um modelo conceitual até aos documentos de construção, numa única interface de utilizador e ambiente intuitivos.

Software Autodesk Revit Architecture

A funcionalidade *Buildingmaker* (para estudos prévios) do *Autodesk Revit Architecture 2010* ajuda a transformar as suas formas conceituais em projetos totalmente funcionais. Selecionando e adicionando faces para projetar paredes, telhados, pisos e sistemas de parede cortina. Extraindo importantes informações do edifício, incluindo a área bruta por piso. Importa conceitos de cálculo de massa a partir de outros aplicativos, para iniciar os estudos prévios de um projeto.

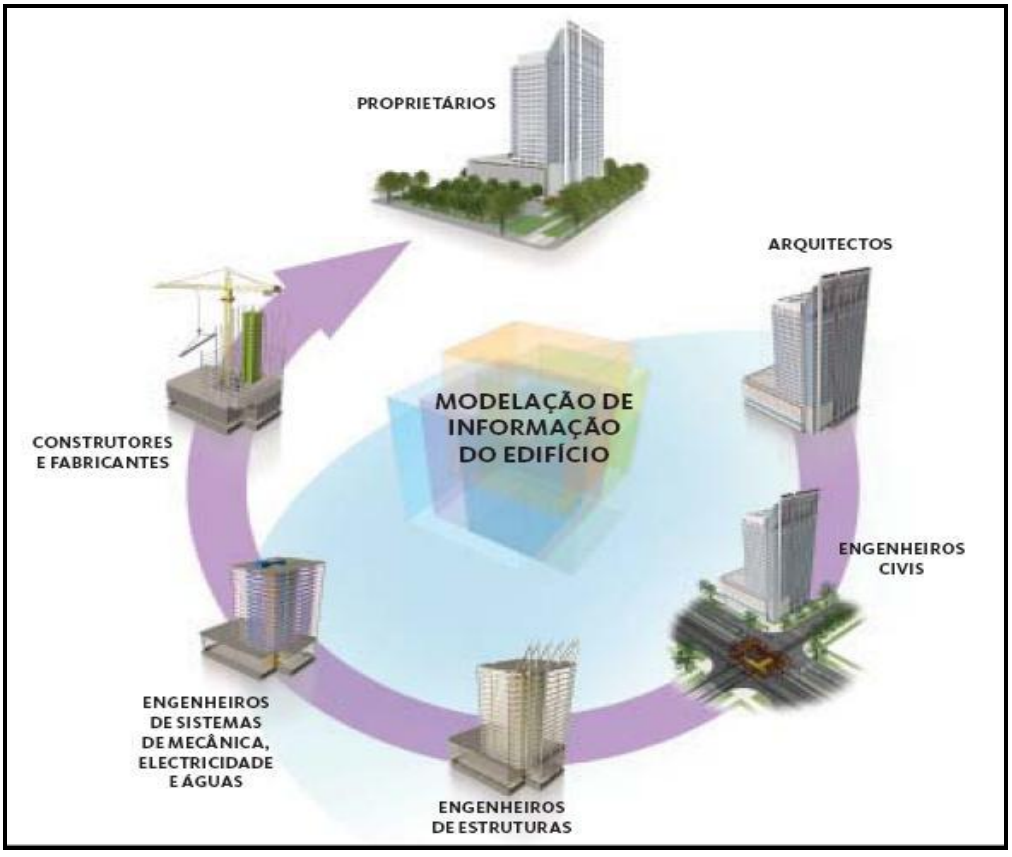


Figura 20: Modelação de informação do Edificio *Fonte: www.autodesk.com*

O software *Autodesk Revit Architecture* funciona da forma como pensam arquitetos e designers para que trabalhe com naturalidade, projeta com liberdade e produzam com eficiência. Específico para a modelagem de informações de construção (BIM), o *Autodesk* ajuda os projetistas a captar conceitos e formas iniciais do projeto e também a manter a visão correta durante as etapas de projeto, documentação e construção.

O modelo é compartilhado para trabalhar junto a engenheiros, empreiteiros e proprietários em um processo integrado. Com a tecnologia de alteração paramétrica, qualquer mudança atualiza-se automaticamente em todo o projeto, melhorando a confiabilidade e a coordenação do projeto e da documentação.

– Avanços no projeto conceitual

- Novos e inovadores recursos de projeto conceitual facilitam a modelagem de formas livres e o projeto paramétrico e a capacidade de realizar análises precoces do projeto.
- Desenhe com liberdade, crie formas 3D rapidamente e manipule as formas de modo interativo.
- Prepare modelos para fabricação e construção com as ferramentas embutidas de concepção e interpretação de formas complexas. Novas ferramentas para dividir, padronizar e executar painéis melhoram a viabilidade construtiva das formas.
- O *Autodesk Revit Architecture* estabelece automaticamente uma estrutura paramétrica em volta das formas mais complexas, proporcionando um nível mais alto de controle, exatidão e flexibilidade.
- Os usuários podem conduzir o projeto desde o modelo conceitual até a documentação da construção em um mesmo ambiente intuitivo e uma só interface de usuário.

– Interface de usuário avançada

- A interface de usuário aprimorada facilita o acesso aos comandos e ferramentas, ajuda a localizar as ferramentas menos usadas de modo mais eficiente e também facilita a descoberta de novos recursos.
- A barra de ferramentas de acesso rápido personalizável oferece acesso com apenas um clique às ferramentas mais usadas.
- A organização da faixa de opções é feita pensando no método de trabalho dos designers a fim de agilizar o acesso às ferramentas para executar as tarefas, sem precisar procurar em toda a interface de usuário.
- As interfaces de usuário semelhantes na maioria dos aplicativos *Autodesk* facilitam a movimentação entre os programas.

– Desempenho e interoperabilidade

- O novo suporte nativo para 64 bits amplia a capacidade do *Autodesk Revit Architecture* de lidar com grandes projetos e melhora o desempenho e a estabilidade em atividades que exigem muita memória – como renderizar, imprimir, atualizar o modelo e exportar/importar arquivos.
- Suporte para expansão de API (interface de programação de aplicativos).
- Os avanços no formato gbXML (*green building* XML) aprimoram o processo de colaboração com aplicativos externos de análise.

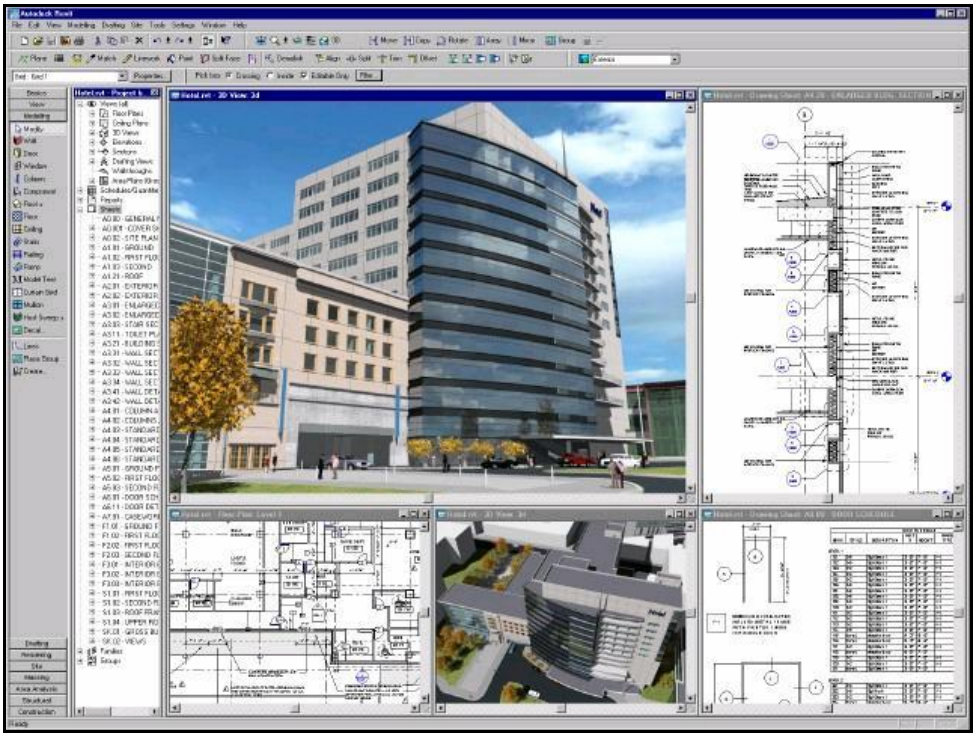


Figura 21: Projeto de edificação no software *Autodesk* *Fonte: www.autodesk.com*

– Funcionalidades

Criado especificamente para o Modelo de Informação do Edifício (BIM), o software de projeto *Autodesk Revit Architecture* funciona como os arquitetos e os projetistas pensam, permitindo projetar livremente e conseguir resultados com eficiência.

As principais funcionalidades do software permite aos arquitetos concentrarem-se em projetar edifícios utilizando um processo mais intuitivo que simula a realidade da arquitetura. À medida que projeta, o *Autodesk Revit Architecture* cria automaticamente

as plantas do edifício, alçados, cortes e vistas 3D, assim como cálculos de áreas, tabelas e quantidades com base nas suas especificações. As suas idéias tornam-se realidade num ápice com vistas 3D e imagens renderizadas.

Desde o estudo prévio até à construção final, o *Autodesk Revit Architecture* permite que toda a equipe trabalhe com um único modelo de informação do edifício. As quebras de comunicação e os erros dispendiosos são minimizados, ao passo que os fluxos de trabalho são otimizados. É mais fácil tomar decisões perfeitamente informadas cedo e durante todo o projeto, ajudando a reduzir as alterações mais tarde.

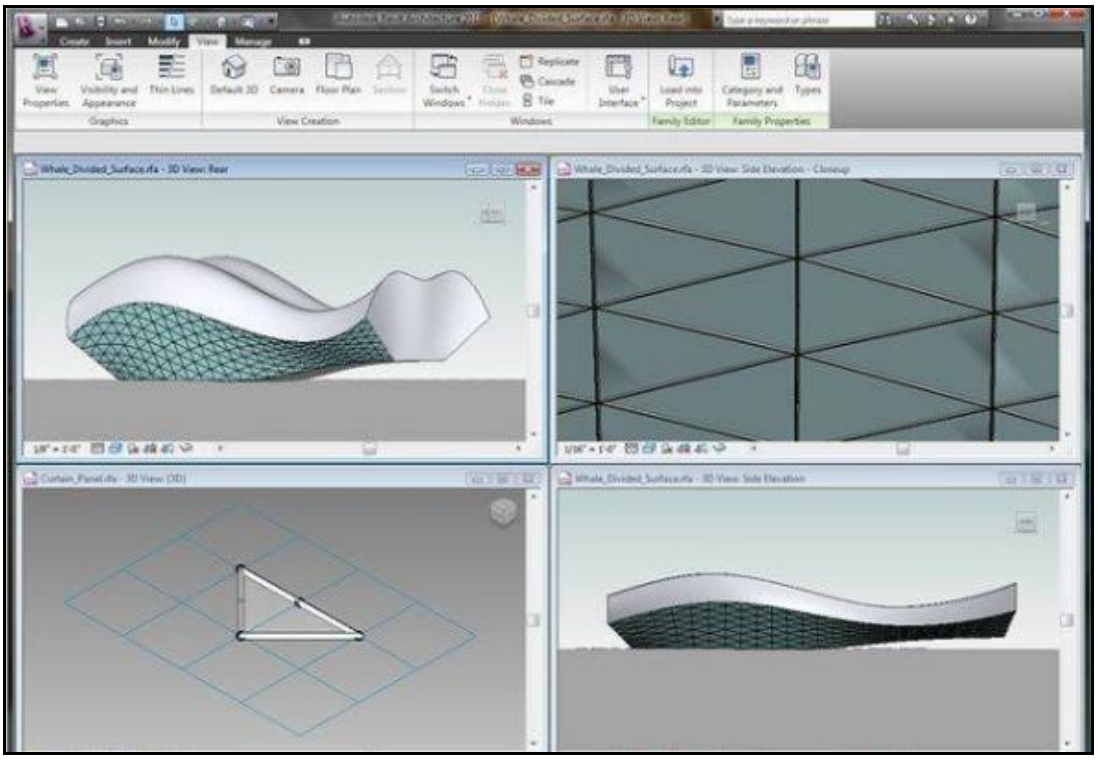


Figura 22: Detalhamento de um projeto feito no software *Autodesk* *Fonte: www.autodesk.com*

Software Active 3D

Criado para desenvolver projetos arquitetônicos, ele reúne características até então consideradas impossíveis de serem conciliadas: liberdade plena de criação com integração total do projeto e sua documentação técnica resultante (plantas, cortes, quantitativos, tabelas, etc.). O Active 3D permite ao arquiteto e projetista explorar ao

máximo seu repertório arquitetônico ao introduzir recursos de modelagem tridimensional na indústria do software CAD em uma solução poderosa, de fácil utilização – trabalhando dentro de uma linguagem e ambiente de projeto extremamente familiar ao projetista: o *AutoCAD*.

Figura 23: Projeto criado no software *Active 3D* *Fonte: www.grapho.com.br*

É possível projetar livremente formas complexas, e a cada alteração executada no modelo 3D ou 2D todo o conjunto de representações se atualiza ao mesmo tempo. É possível criar rapidamente edifícios com pavimentos repetidos, utilizando um objeto comum a todos os pavimentos, o usuário pode facilmente alterar em uma única operação este objeto, e esta modificação se reflete em todos os pisos.

O software permite o projeto de estruturas complexas, escadas e rampas de formas irregulares, coberturas completas (madeiramento, telhas 3D, etc.) – além de modelagem digital interativa do terreno.

Software *Archicad*

Os primeiros códigos de programação do sistema *Archicad* foram inseridos em uma calculadora com 64kb de RAM, na Hungria, em 1982. A intenção era criar um programa 3D para elaboração do projeto de uma nova usina nuclear, e certificar que não haveria problemas na execução - atrelado ao bloco comunista, o País não poderia recorrer aos capitalistas. Com o desenvolvimento do programa, que não demandava alta capacidade de processamento, a *Graphisoft*, empresa responsável pela criação do sistema, passou a atender os arquitetos, público ignorado pelos softwares que exigiam computadores poderosos e investimentos altos.

Figura 24: Teatro Jimbocho, Tóquio/Japão, projetado com o *Archicad*
Fonte: www.graphisoft.com

A introdução da computação na arquitetura ocorreu nos anos oitenta, revolucionando o processo de criação, projeto e até mesmo a concepção de espaço. Outro passo significativo foi a integração da tecnologia BIM (*Building Information Modeling*) ao programa *Archicad*. Mas mesmo com tais inovações, o presidente da empresa húngara, Dominic Gallello considera que "há forte resistência de profissionais de todo o mundo em relação ao sistema".

O software gera automaticamente cortes, plantas de executivo, listas de componentes, tabelas de esquadrias, *renderings* (maquete eletrônica), animações e cenas de realidade virtual. Isso significa que, quando se está projetando, há geração de desenhos para as folhas de documentação, evitando-se o desenho repetitivo e monótono e muito mais o redesenho. Pois, a cada modificação no Edifício Virtual, seus desenhos são atualizados, devido à verificação do Modelo Virtual.

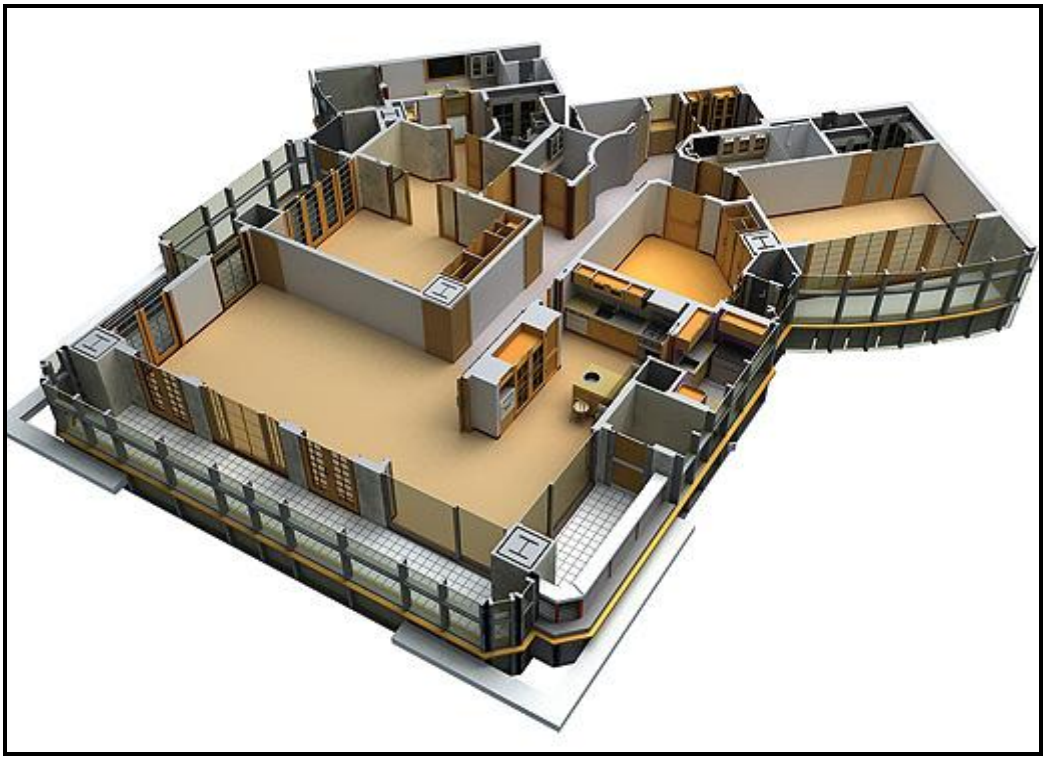


Figura 25: Planta baixa em 3D criada no software *Archicad* *Fonte: www.piniweb.com.br*

Com o Edifico Virtual, pode-se dispor de mais tempo para concepção do projeto, pois criando-se o modelo, a representação gráfica dos desenhos é gerada automaticamente. Isso faz com que a criação possa ser mais bem trabalhada. O cliente receberá não somente a planta baixa, mais também um passeio virtual dentro do ambiente, observando o estudo da insolação em ambientes diferentes e em épocas do ano, conforme a sua necessidade.

Gallello falou em reportagem para a *PINIweb* (Anexo C), durante sua visita ao Brasil entre os dias 17 e 20 de junho/2008: "O País representa um significativo mercado para a *Graphisoft*, sendo responsável por mais de 5 mil, dos 170 mil downloads no mundo, do

BIM Experience Kit - pacote com um trial do *Archicad* e um vídeo sobre o BIM (*Building Information Modeling*). O setor educacional também demonstrou grande interesse pela empresa. Dos 22.939 estudantes registrados no mundo, 4% são brasileiros. A Alemanha tem o maior percentual de registros, com 11%, e os EUA, com 10%.

3.6. PROJETOS – APROVAÇÃO NA PREFEITURA DE BELO HORIZONTE

A Constituição Federal de 1988, em sua magnitude, inclui um capítulo específico para a política urbana, que prevê uma série de instrumentos para a garantia, no âmbito de cada município, do direito à cidade, da defesa da função social da cidade e da propriedade e da democratização da gestão urbana (Artigos 182 e 183).

Para auxiliar a legislação específica de abrangência nacional, foi criada uma legislação complementar, conhecida como o Estatuto da Cidade (Lei n.10.257/ 2001), que em conjunto com o texto da Medida Provisória n. 2.220, são as diretrizes para a política urbana do País, nos níveis federal, estadual e municipal.

O Estatuto da Cidade propõe-se a auxiliar a todos aqueles que, em sua prática cotidiana, deparam-se com desafios de conhecer e implementar as diretrizes e instrumentos que o Estatuto da Cidade regulamenta, na direção de uma cidade mais equitativa, sustentável e democrática. É, portanto, um material de consulta e referência que não pretende ser exaustivo ou esgotar as possibilidades de leitura e interpretação dos dispositivos legais.

O Estatuto abarca um conjunto de princípios – no qual está expressa uma concepção de cidade e de planejamento e gestão urbana – e uma série de instrumentos que, como a própria denominação define, são meios para atingir as finalidades desejadas. Entretanto, delega – como não podia deixar de ser – para cada um dos municípios, a partir de um processo público e democrático, a explicação clara destas finalidades.

Neste sentido, o Estatuto funciona como uma espécie de "caixa de ferramentas" para uma política urbana local. É a definição da "cidade que queremos", nos Planos Diretores de cada município, que determinará a mobilização (ou não) dos instrumentos e sua forma de aplicação. Portanto, no processo político e no engajamento amplo ou não da sociedade civil, que repousará a natureza e a direção de intervenção e uso dos instrumentos propostos no Estatuto.

— Plano Diretor

O Plano Diretor é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a ocupação da cidade. Ele deve identificar e analisar as características físicas, as atividades predominantes e as vocações da cidade, os problemas e as potencialidades.

É o instrumento básico da política de desenvolvimento do Município. Sua principal finalidade é orientar a atuação do poder público e da iniciativa privada na construção dos espaços urbano e rural na oferta dos serviços públicos essenciais, visando assegurar melhores condições de vida para a população. É um conjunto de regras básicas que determinam o que pode e o que não pode ser feito em cada parte de cidade. É o processo de discussão pública que analisa e avalia a cidade que temos para depois podermos formular a cidade que queremos.

A Lei do Plano Diretor de Belo Horizonte, promulgado em 1996, trouxe em seu conteúdo alguns conceitos defendidos pelo Movimento Nacional de Reforma Urbana, sobretudo, aqueles não incorporados pela Constituição. O governo municipal, desse período, representava uma frente de esquerda política do País e, neste contexto, esperava-se esse comportamento. Seria uma forma de colocar em prática as idéias rejeitadas pelos constituintes representantes dos setores mais conservadores da sociedade. Assim, as idéias de função social da propriedade, justiça social, universalização dos serviços públicos e preservação ambiental, desde os recursos naturais ao patrimônio histórico e cultural, estão explícitas nos princípios fundamentais do documento.

O plano é obrigatório, por exigência constitucional, para municípios com mais de 20.000 habitantes, o plano objetiva uma melhor qualidade de vida para todos. Desta forma, a prefeitura em conjunto com a sociedade, busca direcionar a forma de crescimento, conforme uma visão de cidade coletivamente construída e tendo como princípios uma melhor qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais:

- Que proponha meios para garantir e incentivar a participação popular na gestão do município.
- Que aponte rumos para um desenvolvimento local economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente equilibrado.
- Que proponha soluções para a melhoria da qualidade da gestão pública local, tornando-a mais apta a utilizar os recursos públicos e a prestar melhores serviços à população.
- Que apresente diretrizes e instrumentos para que os investimentos em saneamento, transporte coletivo, saúde, educação, equipamentos urbanos, habitação popular sejam adequadamente distribuídos e beneficiem toda a população.
- Que proponha diretrizes para proteger o meio ambiente, os mananciais, as áreas verdes e o patrimônio histórico local.

O Plano Diretor deve, portanto, ser discutido e aprovado pela Câmara de Vereadores e sancionado pelo prefeito. O resultado, formalizado como Lei Municipal, é a expressão do pacto firmado entre a sociedade e os poderes Executivo e Legislativo.

— Diretrizes Urbanísticas

O Fornecimento de Diretrizes para Elaboração dos Projetos de Parcelamento do Solo é o documento que contém as diretrizes básicas necessárias ao desenvolvimento de projeto de loteamento, parcelamento vinculado ou desmembramento com mais de 10.000,00 m², também necessárias para a aprovação de projetos arquitetônicos. Definindo os elementos básicos que orientarão o desenvolvimento do projeto urbanístico.

1º PASSO:

- Providenciar a documentação necessária listada no formulário próprio, disponível no portal da Prefeitura de Belo Horizonte - PBH.

2º PASSO:

- Apresentar na Central de Atendimento da Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana (SMARU) o formulário de solicitação de Diretrizes em formato digital e assinado e toda documentação nele indicada.
- O atendente receberá a documentação e emitirá o respectivo protocolo eletrônico com o qual o interessado poderá acompanhar, via internet, o atendimento da solicitação.
- A consulta poderá ser efetuada tanto com o número do protocolo fornecido, quanto com o número do CPF do proprietário.

3° PASSO:

- Após a emissão do protocolo, será aberto o respectivo processo administrativo que será enviado para análise da Comissão de Diretrizes.

4º PASSO:

- Definidas as diretrizes, o interessado será comunicado via Sistema de Administração de Solicitações e Processos da Regulação Urbana – SIASP-RU.
- Uma vez definidas as diretrizes, estas terão prazo de validade de 1(um) ano, desde que a legislação vigente à época não venha sofrer alterações.
- Na eventualidade de alteração da legislação, as diretrizes fornecidas estarão, automaticamente invalidadas, não cabendo solicitação de revalidação das diretrizes, sendo então necessário protocolo de nova solicitação caso haja interesse.

— Aprovação Loteamentos, parcelamento vinculado, desmembramento em gleba superior a 10 mil m²

Loteamento: Aprovação de subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, que implique na abertura, prolongamento, modificação ou ampliação de vias de circulação ou logradouro público e transferência de área ao município.

Desmembramento: Aprovação de subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com aproveitamento do sistema viário existente e transferência de área ao município.

O desmembramento caracteriza-se como vinculado para lotes com área superior a 5000m². Nestes casos deverá estar explicitado na planta aprovada o uso destinado aos lotes nela aprovados.

Para aprovação de lotes com área inferior a 5000m², consultar o procedimento para aprovação de Modificação de Parcelamento ou Desmembramentos com área inferior a 10.000,00 m² e reparcelamento (não caracterizado como loteamento).

Reparcelamento: caracterizado como loteamento: Reaprovação de áreas já aprovadas e que envolve abertura de novas vias ou modificação das já existentes podendo haver remanejamento de áreas já transferidas ao poder público.

— Roteiro segundo PBH, em Regulação urbana, em APROVAÇÃO DE LOTE:

1º PASSO:
Providenciar a documentação necessária listada no formulário próprio disponível na página http://portalpbh.pbh.gov.br em regulação urbana. Será indeferida a solicitação de aprovação quando não for devidamente comprovada a propriedade do imóvel em análise sendo então o ato comunicado ao proprietário e ao Responsável Técnico através do SIASP-RU: http://www.pbh.gov.br/siasp_ru.

2º PASSO:
Providenciar junto a um arquiteto ou engenheiro civil o desenvolvimento do(s) projeto(s).

3º PASSO:
Verificar o correto preenchimento do formulário conforme orientação anterior.

4º PASSO:

Solicitar a GAM (guia de arrecadação municipal) no guichê onde esta será preenchida e emitida e providenciar, posteriormente, o pagamento da mesma. O mencionado preço será, inicialmente, calculado com base na área informada pelo interessado não sendo computadas as áreas a serem incorporadas ao patrimônio público, quando for o caso.

Constatada diferença no valor do preço público pago, esta será devidamente complementada quando do exame do projeto segundo orientação do técnico da PBH.

5º PASSO:

Acondicionar, em envelope tamanho A4, o projeto preliminar elaborado de acordo com as diretrizes de parcelamento do solo e legislação pertinente nos padrões definidos pela SMARU e guia de preço público assim como toda a documentação necessária, constando no mesmo apenas o nome e endereço do Responsável Técnico (sem rasuras e sem reaproveitamento do envelope que caiba o conteúdo).

O projeto preliminar deverá conter projetos: Urbanístico, Geométrico, de Drenagem, estudos Hidrológicos e planta representativa de taludes.

6º PASSO:

O envelope deverá ser entregue na Central de Atendimento da SMARU solicitando a anexação da documentação ao Processo de Diretrizes, quando será emitido o respectivo protocolo para o mesmo.

Obs: Não haverá conferência da documentação pelo atendente.

7º PASSO:

Após o protocolo, o envelope será encaminhado à Gerência de Licenciamento Urbanístico para conferência documental.

8º PASSO:
O acompanhamento através do Sistema de Administração de Solicitações e Processos da Regulação Urbana – SIASP será feito através do número do Protocolo fornecido ou do CPF do proprietário.

Será agendada entrevista para o Responsável Técnico com o técnico da PBH cuja data será informada através do SIASP-RU http://www.pbh.gov.br/siasp_ru até o quinto dia útil contados da data do protocolo do envelope.

A primeira entrevista será agendada para até 45 (quarenta e cinco) dias corridos contados da data do protocolo.

9º PASSO:
O primeiro exame abordará aspectos jurídicos e a comprovação da propriedade do imóvel, aspecto este que não estando devidamente atendido acarretará indeferimento do processo.

Posteriormente serão abordados os aspectos técnicos e, se constatadas irregularidades de caráter conceitual e/ou estruturantes que impliquem na elaboração de novo projeto, será então indeferido o processo e o ato comunicado ao Responsável Técnico e ao proprietário através do SIASP http://www.pbh.gov.br/siasp_ru, cabendo, em ambos os casos, recurso cuja orientação para solicitação encontra-se no portal da PBH Serviço Recurso em Geral.

Concluído o exame preliminar, o técnico elaborará o primeiro Comunicado de Exame enumerando as pendências jurídicas e técnicas, apontando a necessidade de complementação de documentação, quando for o caso, solicitando então a apresentação dos projetos executivos.

O mencionado Comunicado de Exame será então entregue ao Responsável Técnico na data agendada para a primeira entrevista que ocorrerá na Gerência de Parcelamento do Solo à Av. Afonso Pena, 4000 - 4º andar - Bairro Mangabeiras.

10º PASSO:
As correções e pendências enumeradas no primeiro Comunicado de Exame deverão ser efetuadas no prazo máximo de 60 (sessenta) dias corridos contados da data de emissão do mesmo sob pena de indeferimento do processo sendo o ato comunicado ao Responsável Técnico e ao proprietário através do SIASP-RU http://www.pbh.gov.br/ siasp_ru, cabendo, neste caso, recurso cuja orientação para solicitação encontra-se no portal da PBH Serviço Recurso em Geral.

Uma vez concluídas as correções, os projetos juntamente com uma cópia do primeiro Comunicado de Exame além da GAM (Guia de Arrecadação Municipal) referente ao preço público correspondente ao segundo exame deverão ser acondicionados em envelope A4 constando no mesmo apenas o nome e endereço do Responsável Técnico (sem rasuras e sem reaproveitamento do envelope) e que deverá ser entregue na Central de Atendimento da SMARU que emitirá o respectivo protocolo.

Obs: Não haverá conferência da documentação, pelo atendente.
Somente será aceita marcação de entrevista fora dos prazos estabelecidos no Decreto Municipal Nº 12693 de 25/04/2007 nos casos de recursos deferidos pela SMARU.

A data da segunda entrevista será comunicada até o quinto dia útil contado da data de protocolo das correções sendo e ocorrerá até no máximo 60 (sessenta) dias da data do mencionado protocolo.

11º PASSO:
No segundo exame nos casos em que forem constatadas irregularidades de caráter conceitual e/ou estruturantes que impliquem na elaboração de novo projeto, o processo será indeferido e o ato comunicado ao Responsável Técnico e ao proprietário através do SIASP-RU http://www.pbh.gov.br/siasp_ru, cabendo, neste caso, recurso cuja orientação para solicitação encontra-se no portal da PBH Serviço Recurso em Geral.

Uma vez atendidos os aspectos jurídicos, o projeto não necessitar de correções, a propriedade esteja devidamente comprovada e o processo corretamente instruído, este

será encaminhado para a aprovação e o ato comunicado ao Responsável Técnico na data da segunda entrevista quando receberá, também, orientação sobre as providências para finalização da aprovação.

Na hipótese em que a análise dos projetos e da documentação apontarem irregularidades que não impliquem na elaboração de novo projeto, o técnico emitirá o segundo Comunicado de Exame enumerando as pendências e correções.

O mencionado Comunicado de Exame será então entregue ao Responsável Técnico na data agendada para a segunda entrevista que ocorrerá na Gerência de Parcelamento do Solo á Av. Afonso Pena, 4000 - 4º andar - Bairro Mangabeiras.

12º PASSO:
As correções e pendências enumeradas no segundo Comunicado de Exame deverão ser efetuadas no prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos contados da data de emissão do mesmo sob pena de indeferimento do processo sendo o ato comunicado ao Responsável Técnico e ao proprietário através do SIASP-RU http://www.pbh.gov.br/siasp_ru, cabendo, neste caso, recurso cuja orientação para solicitação encontra-se no portal da PBH Serviço Recurso em Geral.

Uma vez concluídas as correções, os projetos juntamente com uma cópia do segundo Comunicado de Exame além da GAM (Guia de Arrecadação Municipal) referente ao preço público correspondente ao terceiro exame deverão ser acondicionados em envelope A4 constando no mesmo apenas o nome e endereço do Responsável Técnico (sem rasuras e sem reaproveitamento do envelope) e que deverá ser entregue na Central de Atendimento da SMARU que emitirá o respectivo protocolo.

Obs: Não haverá conferência da documentação, pelo atendente.

Somente será aceita marcação de entrevista fora dos prazos estabelecidos no Decreto Municipal Nº 12693 de 25/04/2007 nos casos de recursos deferidos pela SMARU.

A data de terceira entrevista será comunicada até o quinto dia útil constado da data de protocolo das correções sendo que esta ocorrerá até no máximo 60 (sessenta) dias da data do mencionado protocolo.

13º PASSO:

No terceiro exame nos casos em que forem constatadas quaisquer irregularidades o processo será indeferido e o ato comunicado ao Responsável Técnico e ao proprietário através do SIASP-RU http://www.pbh.gov.br/siasp_ru, cabendo, neste caso, recurso cuja orientação para solicitação encontra-se no portal da PBH Serviço Recurso em Geral.

Uma vez atendidos os aspectos jurídicos, o projeto não necessite de correções, a propriedade esteja devidamente comprovada e o processo corretamente instruído, este será encaminhado para a aprovação e o ato comunicado ao Responsável Técnico na data da segunda entrevista quando receberá, também, orientação sobre as providências para finalização da aprovação.

14º PASSO:

Após o cadastramento do(s) lote(s) e da(s) planta(s) e estando estas devidamente assinadas pelos gerentes, secretários e prefeito, será (ao) então disponibilizada(s) na Central de Atendimento da SMARU as Certidão(ões) de Origem oriunda(s) da aprovação assim como cópia da(s) planta(s) aprovada(s) , quando for o caso, cópia da minuta de transferência de domínio, sendo o interessado comunicado através do SIASP-RU http://www.pbh.gov.br/siasp_ru.

Obs: Nos desmembramentos e loteamentos, após o recebimento das certidões de origem, o interessado deverá levá-las ao respectivo Cartório de Registro de Imóveis para averbação da aprovação no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias corridos contados da data da mesma sob pena de caducidade.

15º PASSO:
Para início das obras de implantação, seguir orientação contida no portal da PBH - Serviço Comunicação de Obras de Infraestrutura.

— Alvará de Urbanização - Loteamento

Licença necessária para o início das obras de infraestrutura para Parcelamento Aprovado, ou seja, o documento necessário para que o empreendedor dê início às obras de implantação de infraestrutura de loteamentos aprovados. A inexistência do alvará de urbanização leva a ações fiscais com ocorrência de notificações, autuações (multas) fiscais e embargo da intervenção caso persista as irregularidades.

1º PASSO:
a) De posse do formulário "Requerimento de Emissão de Alvará de Urbanização", o requerente solicitará à Gerência de Controle de Obras em Logradouros Públicos e Parcelamento do Solo-GECPS a confirmação dos documentos a serem providenciados para anexar ao formulário. Com a aprovação do formulário o atendimento deverá ser na Central de Atendimento.

b) Apresentar toda documentação indicada no formulário Requerimento de Emissão de Alvará de Urbanização.

Obs: Verificar se o formulário está devidamente preenchido, assinado e sem rasura e se os documentos não apresentam divergências nos dados fornecidos.

c) Retirar as GAM's Guia de Arrecadação Municipal referentes à emissão do Alvará de Urbanização e de Fiscalização de Obras Particulares (1ª parcela), providenciar o pagamento das mesmas.

2º PASSO:
a) Apresentar na Central de atendimento da SMARU o formulário "Requerimento de Emissão de Alvará de Urbanização" e toda documentação prevista e as GAM's pagas

(original e cópia no tamanho A4), acondicionados em envelope (tamanho A4), constando por fora o número do processo administrativo, nome do interessado, nome do loteamento (bairro) e o CP aprovado (sem rasuras e sem reutilização de envelope).

b) O atendente receberá o envelope e emitirá um protocolo eletrônico para o acompanhamento, por parte do loteador e/ou da empreiteira responsável pela obra, que após 05 (cinco) dias úteis terá um posicionamento da Gerência responsável pela respectiva emissão do documento.

Obs.: - Não haverá conferência da documentação pelo atendente.
- Acompanhe seu pedido pelo site: http://www.pbh.gov.br/siasp_ru, através do número de protocolo, CNPJ ou CPF, ou pelo telefone 156.

3º PASSO:
a) A Gerência de Controle de Obras em Logradouros Públicos e Parcelamento do Solo – GECPS - providenciará a análise da documentação, no prazo máximo de 05 dias úteis a partir da entrega do envelope e informará ao requerente o resultado do referido exame pelo site http://www.pbh.gov.br/siasp_ru, através do número de protocolo, CNPJ ou CPF, ou pelo telefone 156.

b) Se a documentação estiver incorreta ou incompleta a solicitação será indeferida e o requerente será informado do mesmo através do site acima citado.

Obs.: No caso de indeferimento, o envelope será mantido na Central de Atendimento da SMARU (guichê entrega de documentos) até o 6° dia útil após o indeferimento da solicitação, para que o mesmo possa ser retirado para a correção das pendências indicadas.

Após este prazo, caso não seja retirado o envelope, o mesmo será enviado pelo correio (carta simples) para o endereço constante no mesmo. A PBH não se responsabilizará por extravios por parte dos Correios.

c) Se a documentação estiver completa e correta, a Gerência de Controle de Obras em Logradouros Públicos e Parcelamento do Solo providenciará a emissão do Alvará de Urbanização e o requerente será comunicado pelo site http://www.pbh.gov.br/siasp_ru, através do número de protocolo, CNPJ ou CPF, ou pelo telefone 156, o dia em que o Alvará estará disponível na Gerência de Controle de Obras em Logradouros Públicos e Parcelamento do Solo - GECPS à Av. Afonso Pena, 4000 - 5º andar - Bairro Mangabeiras.

4º PASSO:

a) De posse do Alvará de Urbanização, o empreendedor, deverá comunicar o início das obras à PBH. Ver Serviço "Comunicação de Início de Obra de Infra Estrutura - Loteamento".

b) O empreendedor deverá manter sua via do Alvará de Urbanização no canteiro de obras já que o mesmo poderá ser solicitado, a qualquer tempo, pelos fiscais da Regional Municipal pertinente.

ATENÇÃO:

Caso o andamento das obras de implantação de infraestrutura indique a impossibilidade de término no prazo estipulado no Alvará de Urbanização, deverá ser providenciada a renovação do respectivo alvará antes de seu vencimento.

Ver serviço: Renovação de Alvará de Urbanização – Loteamento, no site da PBH.

3.6.1. Licença para Construir

- Aprovação de projeto arquitetônico de edificações a serem construídas ou de modificações a serem executadas com acréscimo, sem acréscimo ou com decréscimo de área construída em relação à edificação anteriormente aprovada, para fins de obtenção do Alvará de Construção.

- A aprovação de projeto arquitetônico só ocorre quando a edificação ou modificação ainda não foram executadas. Para edificação executada sem projeto aprovado deverá ser solicitada a regularização da mesma. Neste caso ver serviços:

- Regularização de Edificações – Gratuita: regularização por iniciativa do proprietário, de edificação, com valor venal de até R$ 50.000,00, construída até Janeiro de 2005 sem o devido licenciamento.

- Regularização de Edificações- Onerosa: regularização por iniciativa do proprietário, de edificação com valor venal superior a R$ 50.000,00, construída até Janeiro de 2.005 sem o devido licenciamento.

– Roteiro para implementação de empreendimento no município de Belo Horizonte, considerando: roteiro, prefeitura, órgãos públicos, procedimentos, documentos necessários (projetos e outros) e documentos obtidos para a aprovação (laudo, autorização, licença, parecer, certidão). (Anexo E).

1º PASSO:

a) Solicitar a Informação Básica para Edificações (informações sobre o lote necessárias para a elaboração do projeto de construção) na Central de Atendimento da SMARU, Av. Afonso Pena, 4000 - 3º andar - Bairro Mangabeiras.

Obs.: No caso de terreno formado por vários lotes, deverá ser solicitada uma Informação Básica para cada lote, ver serviços: - Informações básicas do lote para edificações e – Informações básicas do terreno para parcelamento do solo.

2º PASSO:

a) Providenciar, junto a um arquiteto ou engenheiro civil de sua escolha, projeto para a construção de edificação de acordo com as exigências da legislação vigente.

b) Providenciar toda documentação necessária indicada no verso do formulário "Caracterização de Edificação" disponibilizado na internet. No caso da necessidade da Carta de Grau de Proteção, acesse o link para orientações de obtenção da mesma.

Obs.: Verificar se os formulários estão devidamente preenchidos, assinados e sem rasuras e se os documentos não apresentam divergências nos dados fornecidos.

c) Providenciar o pagamento das Guias de Arrecadação GAM's previstas e disponibilizadas na internet.

3º PASSO:

a) Apresentar na Central de Atendimento da SMARU o formulário "Caracterização de Edificação" e toda documentação nele indicada e as GAM's pagas (original e cópia no tamanho A4), acondicionados em envelope, constando por fora apenas o endereço e nome do responsável técnico (sem rasuras e sem reutilização de envelope).

b) O atendente receberá o envelope e emitirá um protocolo eletrônico para o acompanhamento, por parte do responsável técnico e do proprietário, do exame documental, que após 05 dias úteis terá seu resultado.
Obs.: Não haverá conferência da documentação pelo atendente.

4º PASSO:

a) Será efetuado o Exame Técnico Documental por Arquitetos/Engenheiros da PBH. Se a documentação estiver completa e correta e o projeto dentro dos padrões estabelecidos, será aberto um processo de Aprovação de Projeto e será agendada uma entrevista entre o Arquiteto/Engenheiro da PBH e o Responsável Técnico do projeto (RT), a ser informada a partir do 5º dia útil da data do protocolo eletrônico.

- Se a documentação estiver incorreta ou incompleta ou o projeto fora dos padrões estabelecidos, a solicitação de exame será indeferida e o requerente será informado do mesmo através do site acima citado .

Obs.: - No caso de indeferimento, o envelope será mantido na Central de Atendimento da SMARU (guichê entrega de documentos) até o 6° dia útil após o indeferimento da documentação, para que o mesmo possa ser retirado para as devidas providências apontadas em formulário próprio incluído no respectivo envelope. Após este prazo, caso

não seja retirado o envelope, o mesmo será enviado via correios (carta simples) para o endereço do responsável técnico constante no mesmo. A PBH não se responsabilizará por extravios por parte dos Correios.

- No caso de indeferimento o requerente deverá providenciar as correções solicitadas e entrar novamente com toda documentação, conforme instruções citadas no 3º passo, na Central de Atendimento da SMARU.

5º PASSO:

a) Na data e horário agendados, o responsável técnico (RT) deverá comparecer à Gerência de Licenciamento de Edificações para tomar conhecimento do resultado do exame de seu projeto.

Obs.: Sendo necessárias correções, as mesmas serão apontadas em um Comunicado de Exame a ser discutido na data da entrevista e entregue ao RT. Este é o momento para se tirar todas as dúvidas, bem como, sanar pequenas pendências.

- As correções apontadas deverão ser sanadas no prazo máximo de 30 dias corridos a partir da entrega do Comunicado de Exame ao RT, sob pena de indeferimento.

b) Caso o projeto esteja correto nos termos da legislação urbanística vigente, o projeto será aprovado e esta aprovação será comunicada ao RT no dia da entrevista. O RT também deverá ser comunicado da necessidade ou não de recolhimento de guia complementar.

6º PASSO:

a) Três dias após a aprovação do projeto, o Alvará de Construção, um jogo do projeto arquitetônico aprovado pela PBH e a guia complementar, se for o caso, estarão disponíveis na Central de Atendimento da SMARU.

Obs.: Na necessidade de pagamento de guia de arrecadação complementar, o Alvará de Construção somente será entregue após a comprovação do recolhimento das mesmas, através da apresentação do original e cópia no formato A4.

ATENÇÃO:
O Alvará de Construção tem validade de seis meses, podendo ser renovado, até o início das obras, de seis em seis meses até o máximo de dois anos da data de aprovação do projeto. Decorrido este prazo de dois anos, sem o inicio da obra, o Alvará de Construção caducará, o que implica a impossibilidade do prosseguimento do referido processo, cessando o direito de se construir aquele projeto aprovado. Mesmo com o Alvará de Construção em validade nas mãos, nenhuma obra poderá ser iniciada sem que seu início seja comunicado à PBH com 24 horas de antecedência.

— Órgãos e competências

Em alguns empreendimentos, a aprovação de projetos é de competência de órgãos municipais, porém, em alguns casos está na esfera estadual e/ou federal (Segurança Pública, Meio Ambiente e infraestrutura e vias de acesso, etc.).

Segurança Pública:
CONSEP - Conselho Nacional de Segurança Pública
PM/MG – Polícia Militar de Minas Gerais
> Documento do cumprimento das ações relativas à segurança pública.

Infraestrutura:
SMEU - Secretaria Municipal de Estrutura Urbana
SUDECAP - Superintendência de Desenvolvimento da Capital
> Laudo de conformidade do Projeto de ligação de drenagem predial

Acesso e Transporte:
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (rodovias federais).
DER/MG - Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais (rodovias estaduais).

BHTrans - Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S/A (vias municipais).
> Parecer sobre o impacto do empreendimento na infraestrutura de circulação, a ser obtido mediante fornecimento de informações: projetos de obras viárias e/ou intervenções físicas (ajustes) necessários para os usuários, transeuntes e motoristas

Concessionárias de Serviços básicos e outros:

COPASA - Água e Tratamento de Efluentes Líquidos (esgoto e águas pluviais)
> Laudo informando que o empreendimento poderá ser atendido em termos de abastecimento de água e recebimento de esgoto.
CEMIG - Energia Elétrica
> Laudo informando que o empreendimento poderá ser atendido em termos de abastecimento de energia elétrica.
Telefone - (Oi, GVT, NET, etc.)
Internet - (banda larga - Oi, GVT, NET, etc.)
TV - (Net, Sky, etc.)
Gás

Limpeza e Tratamento de Resíduos Sólidos:
SMLU - Secretaria Municipal de Limpeza Urbana
SLU - Superintendência de Limpeza Urbana
> Parecer de aprovação do Plano de Controle Ambiental (PCA) - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais (PGRSE).

Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico:
Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerias
> Laudo do(s) responsável (eis) técnico(s) pela elaboração do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico (PPCIP) do empreendimento, atestando que o mesmo foi executado em conformidade com a legislação e normas aplicáveis.

Aprovação de Projeto de Empreendimentos:
SMARU - Secretaria Municipal Adjunto de Regulação Urbana

> Parecer sobre o Projeto Arquitetônico Legal baseado na Lei de Parcelamento, Operação e Uso do solo (LPOUS). As conformidades legais do projeto do empreendimento frente à legislação urbanística [parâmetros-urbanísticos do terreno (Anexo D) aonde se propõe o empreendimento (coeficientes de aproveitamento, potencial construtivo, permeabilidade, taxa de ocupação, zoneamento, afastamentos, classificação de vias de acessos, gabarito (altimetria da edificação) - objetivando uma solução adequada para a cidade como também para o empreendedor].

Sugestão - Lista da Documentação necessária para empreendimento desenvolvido:

1) Matrícula ou Registro do Terreno/Contrato de Compra e Venda.
2) Certidões Negativas do Terreno.
3) Informações Básicas.
4) Guias de IPTU.
5) Cartas de Anuência (BHTrans, Sudecap, etc.).
6) Alvará de Construção e Comunicação de Início de Obra.
7) Licenças Tapumes, Terraplenagem e outras.
8) Taxas Prefeitura, Diversos, etc.
9) Mátricula INSS (CEI).
10) ART's.
11) NBR 12.721.
12) Convenção do Condomìnio (incorporação).
13) Atas Eleições de Síndico (incorporação).
14) Cartão de CNPJ (CGC) (incorporação).
15) Cartas Aprovação: Bombeiros, elevadores, etc.
16) Registro de Incorporação.
17) Certidão de Baixa e Habite-se.
18) Registro de elevador
19) CND do INSS.
20) Matrícula com Averbação.
21) Termo de Entrega da Obra.
22) Manual do Proprietário.

23) Documentos dos proprietários (C.I, CPF, etc.).
24) Levantamento Topográfico (Planialtimétrico).
25) Ante-Projeto Arquitetônico.
26) Projeto Arquitetônico Aprovado.
27) Projeto Arquitetônico Executivo.
28) Projeto Complementares – Elétrico, Hidráulico, Estrutural e Diversos.
29) PCA/ RCA e/ou EIA/RIMA.
30) Outros Documentos.

— Licenças

Para dar início às obras de um empreendimento no município de Belo Horizonte é necessária a aprovação de projetos, consequentemente, a obtenção das licenças (prévia, implantação e posteriormente de ocupação) junto aos órgãos e secretarias municipais. Uma variável é importante ser considerada: o porte do empreendimento pretendido, pois esse é um dos aspectos principais que ditará a velocidade do trâmite do processo administrativo dentro das autarquias e órgãos governamentais. Ou seja, quanto maior o impacto gerado pelo empreendimento ao ambiente que nele será inserido, maior controle (restrições), requisitos e medidas serão necessários para mitificar e/ou compensar e/ou potencializar as condições ambientais.

▪ Licenciamento Ambiental

1º PASSO:
O Licenciamento Ambiental é um procedimento administrativo (normas e procedimentos) pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (Resolução CONAMA nº. 237/97 e Deliberação Normativa nº 42/02 – COMAM – Conselho Municipal do Meio Ambiente).

2º PASSO:

Documentação necessária para a formalização do processo de aprovação de projeto arquitetônico legal:

- Laudo de conformidade (COPASA) do Projeto para o abastecimento de água.
- Laudo de conformidade (SUDECAP) do Projeto de ligação de drenagem e esgotamento predial.
- Laudo de conformidade (CEMIG) do Projeto para o fornecimento de energia elétrica.
- Parecer (BHTRANS) sobre o impacto do empreendimento na infraestrutura de circulação, a ser obtido mediante fornecimento de informações: projetos de obras viárias e/ou intervenções físicas (ajustes) necessários para os usuários, transeuntes e motoristas.
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais (PGRSE).
- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e/ou Plano de Controle Ambiental (PCA) – Relatório de Impacto Ao Meio Ambiente (RIMA) e/ou Relatório de Controle Ambiental (RCA).
- Memorial Descritivo do empreendimento. (Anexo M)
- Aprovação Final da Prefeitura Municipal

<u>Empreendimentos Passíveis de Licenciamento Ambiental</u>:

Pessoas físicas ou jurídicas e as entidades das administrações públicas federal, estaduais e municipais, cujas atividades utilizem recursos primários ou secundários e possam ser causadoras efetivas ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental, considerando possíveis atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Instrumentos Legais do Processo de Controle Ambiental:

O licenciamento integral segundo a Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente (SMAMA) de Belo Horizonte, é mediante a outorga das três licenças ambientais consecutivamente: Licença Prévia (LP), Licença de Implantação (LI), e a Licença de Operação (LO).

- Licença Prévia (LP): Com prazo de validade de até dois (2) anos, é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 8º, inciso I.

- Licença de Instalação (LI): Com prazo de validade de até três (3) anos, autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental, e demais condicionantes, da qual constituem motivos determinantes. Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 8º, inciso II.

- Licença de Operação (LO): Com prazo de validade de quatro (4) anos, autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação. Resolução CONAMA nº. 237/97, art. 8º, inciso III.

O EIA/RIMA – Estudo do Impacto Ambiental e Relatório de Impacto no Meio Ambiente são, normalmente, parte do processo de licenciamento, e elaborados pelos interessados em pleitear recursos para "Ações Estruturais", como estações de tratamento de esgoto. Neste caso, o empreendedor necessitará de licença de instalação e licença de operação.

Quadro 6: Roteiro para Licenciamento

ATIVIDADE	RESULTADO	COMPETÊNCIA
Conformidade Urbanística de Empreendimento PARA FINS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Parecer	Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana (SMARU)
Projeto de Sistemas de drenagem do empreendimento em relação à rede pública	Parecer	Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP)
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais (PGRSE)	Parecer	Superintendência de Limpeza Urbana (SLU)
Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e/ou Plano de Controle Ambiental (PCA) – Relatório de Impacto Ao Meio Ambiente (RIMA) e/ou Relatório de Controle Ambiental (RCA)	Parecer	Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente (SMAMA)
Projeto de infraestrutura de circulação (obras viárias e/ou intervenções físicas – ajustes necessários) para os usuários, transeunte e motoristas	Parecer	Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS)
Informações referentes ao volume de água necessário para abastecimento e volume de esgoto gerado pelo empreendimento	Laudo de conformidade	Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)
Projeto e Laudo de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico (PPCIP) conforme a legislação e normas aplicáveis	Parecer	Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais
Outros documentos: Ofício de requerimento de Licença. Guia de Arrecadação Municipal (paga). Comprovante de cumprimento das condicionantes da Licença Prévia (se for o caso). Anotações dos Responsáveis Técnicos (ART) – PCA, PGRSE e PPCIP. Publicação do Edital de requerimento da Licença pleiteada.		

Instrumentos Técnicos Utilizados no Processo de Licenciamento Ambiental:

- Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)
- Estudo Ambiental Simplificado (EAS)
- Relatório Ambiental Prévio (RAP)

- Estudo de Conformidade Ambiental (ECA)
- Plano e Projeto de Controle Ambiental e respectivo Relatório de Controle Ambiental (PCA/ RCA
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
- Estudo de Análise de Riscos
- Plano de Ação Emergencial

— Certidão de Baixa e Habite-se

Para se obter a Certidão de Baixa e Habite-se é necessário que se tenha Projeto Aprovado e Comunicação do Término da Construção, ou seja, comunicação que o Responsável Técnico e o proprietário fazem à prefeitura informando o término da construção. Com esta Comunicação, é agendada vistoria para a concessão de "Baixa e Habite-se".

CAPÍTULO IV

"*Como CHAPLIN, em alusão ao sistema FORD, vê-se ainda alguns contrários à inovação tecnológica e industrialização da construção*."

do Autor[10],

CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA

O conceito de produção em série é utilizado para descrever o método pelo qual se fabricam grandes quantidades de um produto padronizado. A produção em série não é simplesmente grandes quantidades de um produto padronizado, nem produção mecânica. A produção em série é a aplicação de princípios de POTÊNCIA – PRECISÃO – ECONOMIA – MÉTODO – CONTINUIDADE – VELOCIDADE, a um processo de fabricação.

A principal diretriz consiste na interpretação destes princípios através do estudo de operações e desenvolvimento de maquinários e sua coordenação. E o resultado lógico é uma organização produtiva que proporcione grande quantidade de artigos de material, mão-de-obra e desenhos padronizados e um custo mínimo – Henry Ford (*in* Coelho, 2002).

Criar inovações tecnológicas na construção de edifícios pode, para muitos, parecer bastante simples. Basta ter uma idéia original, materializá-la no papel (no que se denomina projeto) e aplicá-la na construção de edifício. E pronto, mais uma solução "sensacional" para antigos problemas estará disponível. Evidentemente, para quem se dispuser assumir riscos, diz Sabbatini (1989).

[10] Citando a obra de Charles Chaplin em "Tempos modernos" e o sistema industrial de produção em série de automóveis de Henry Ford.

Mas o Brasil é um País que, devido à sua situação social e dimensão continental, não deve gastar tempo e recursos no desenvolvimento de propostas construtivas já pesquisadas e testadas em outros Países. Não existem soluções mágicas, mas sim adequações, baseadas em experiências previamente adquiridas e testadas, que convenientemente adaptadas, poderão redundar em acelerada economia de tempo de desenvolvimento.

Soluções inovadoras requerem um caminhamento estruturado, com segmentação definida e comprovada em cada etapa. A proposição de uma metodologia deve ser alicerçada em dados cientificamente comprovados e testados em protótipos antes de serem divulgados como soluções otimizadas. A experiência obtida nas diversas proposições para solução do déficit habitacional não pode ser ignorada. Novas pesquisas devem considerar as falhas e sucessos já obtidos em situações anteriores, considerando as inovações tecnológicas atuais.

Bem como foi no início do século XX com o modelo de organização do trabalho de Henry Ford, onde caracterizou um destes momentos da luta de classes. A indústria automobilística fordista sistematizou o trabalho mecanizado via esteira de montagem. Com a padronização de poucos modelos Ford customizou a produção de carros em série, e que, após a Segunda Guerra, ao lado dos métodos desenvolvidos por Taylor, pode abastecer o consumo de massa.

Para subordinar a força de trabalho ao ritmo extenuante da produção, Ford organizou a produção a partir de uma nova lógica, a do pagamento de altos salários. Em *"*Os princípios da prosperidade*"* Ford contraria algumas análises que classificam seu método de organização do trabalho como mera composição dos princípios da organização taylorista, a partir da exposição de princípios que podem ser apreendidos numa perspectiva de ruptura e continuidade com as técnicas de gerenciamento propostas pela administração científica de Taylor e pelo chamado modelo japonês – Toyota.

Também a preocupação de uma organização descentralizada da produção e redução dos níveis hierárquicos como forma de combate ao poder dos chefes pode ser encontrada no manual de Ford, rompendo com a hierarquia da administração científica de Taylor.

> Não há disposição mais perigosa do que a dos chamados gênios organizadores [...] traçam todas as ramificações da autoridade [...] cada um tem um título e exerce funções estritamente limitadas [...] as fábricas Ford não possuem nem organização, nem atribuições específicas a cargos, nem ordem de sucessão ou hierarquia determinada [...] a maioria dos homens é capaz de manter-se à altura da sua função, mas não resiste ao desvairamento de um título. (FORD, 1967)

Mesmo um delineamento da gestão participativa com intuito de apropriação do conhecimento tácito do trabalhador e redução de custos pode ser notado, em continuidade com a organização do trabalho toyotista, juntamente ao rodízio de tarefas:

> Todos conservam a sua liberdade de crítica a respeito dos detalhes da produção [...] a direção da fábrica aceita todas as sugestões [...] todo operário pode comunicar qualquer idéia bem como tentar sua realização [...] a simplificação do trabalho, com benefício do operário, também diminui o custo. [...] Temos um livro onde um operário que já tenha exercido um ofício pode registrá-lo. Sempre que nos falta um especialista, estamos em condições de escolher outro. É um dos meios de ascensão na nossa usina. (FORD, 1967)

Finalmente, programas de educação instrumental promovido pela Escola Industrial Henry Ford, nos moldes dos programas de *trainee* atuais, foram alvo das preocupações de Ford, que também teve sua parcela de "responsabilidade social empresarial", ele diz: "Para nossa escola não se selecionam os rapazes porque sejam hábeis ou promissores. Escolhem-se os necessitados de dinheiro e oportunidades".

Houve um embate com a lógica industrial predominante no início do século XX, em que a diminuição dos custos de produção se dava via redução de investimento do capital variável. O modelo fordista só veio a se universalizar ao lado dos métodos de racionalização de Friederick Taylor e do Estado regulador de Keynes – *Welfare State* – após a II Guerra, quando a tendência de equilíbrio do mercado deu sinais evidentes de esgotamento e criou um novo momento para o capitalismo.

O modelo de produção em massa fordista foi universalizado e combinado com as técnicas de administração científica tayloristas, ao passo que foram ampliados diversos direitos sociais, o que suavizou temporariamente o conflito inerente à relação capital-trabalho até a crise de seu padrão de acumulação, conforme diz Braga (1995). O Estado arrecadava os impostos e assegurava certos direitos trabalhistas, o patronato se comprometia com o pagamento dos altos salários inspirados no modelo produtivo de Ford e os trabalhadores suportavam as formas fordistas-tayloristas de exploração do trabalho.

A preocupação de Taylor também era o desperdício. As normas, princípios e leis "científicas" da administração do trabalho taylorista visaram, sobretudo, a exploração do trabalho em seu limite máximo, daí o estudo minucioso do tempo e movimentos, sendo um dos pontos fundamentais a separação entre os momentos de planejamento e execução do trabalho.

Vale destacar pontos fortemente evidenciados em "Princípios da Administração Científica", como substituição dos métodos empíricos por métodos científicos e cronometrização das tarefas, ao lado da divisão do trabalho intelectual e trabalho mecânico segundo critérios de inferioridade mental.

> Um tipo de homem é necessário para planejar e outro diferente para executar o trabalho. [...] em quase todas as artes mecânicas, a ciência que rege as operações do trabalho é tão vasta e complexa que o melhor trabalhador adaptado a sua função é incapaz de entendê-la, quer por falta de estudo, quer por insuficiente capacidade mental. (TAYLOR, 1990)

Também as atividades gerenciais orientadas para a apropriação e sistematização do saber tácito do trabalhador podem ser encontradas nos escritos de Taylor, tal qual será identificado nas práticas toyotistas, onde diz que a gerência é atribuída a função de reunir todos os conhecimentos tradicionais que no passado possuíram os trabalhadores e então classificá-los, tabulá-los, reduzi-los a normas, leis ou fórmulas, grandemente úteis aos operários para execução do seu trabalho diário.

Vale notar a dissimulação dos efeitos do trabalho parcelado sobre o trabalhador, bem como de sua animalização e adestramento. A tarefa é sempre regulada, de sorte que o homem, adaptado a ela, seja capaz de trabalhar durante muitos anos, feliz e próspero, sem sentir os prejuízos da fadiga, diz Taylor (1990).

> [...] à primeira vista parece que o sistema tende a convertê-lo em mero autômato, em verdadeiro boneco de madeira [...] o treinamento do cirurgião tem sido quase idêntico ao tipo de instrução e exercício que é ministrado ao operário sob a administração científica, e permite realizar trabalhos elementares de mecânica em ambiente mais agradável, de interesse mais variado e recebendo salários mais elevados [...] Este trabalho é tão grosseiro e rudimentar por natureza que acredito ser possível treinar um gorila inteligente e torná-lo mais eficiente que um homem no carregamento de barras de ferro. [...] Um dos primeiros requisitos para um indivíduo que queira carregar lingotes de ferro como ocupação regular é ser tão estúpido e fleumático que mais se assemelhe em sua constituição mental a um boi. (TAYLOR, 1990)

Anulação e robotização dos trabalhadores responsáveis pela execução de tarefas parceladas também podem ser verificadas. Assim como Ford, o incentivo à competitividade e remuneração variável também estão presentes na administração taylorista do trabalho:

> Instituiu-se preciso registro diário da qualidade e quantidade do trabalho produzido. [...] este registro permitiu ao chefe incitar a ambição de todas as inspetoras, aumentou o ordenado daquelas que realizavam grande quantidade de trabalho de boa qualidade, enquanto, ao mesmo tempo, abaixava o salário daquelas que trabalhavam sem interesse ou despedia outras que se revelavam incorrigivelmente lentas ou desleixadas. (TAYLOR, 1990)

No entanto, a crítica à prática fordista de administração por iniciativa e incentivo dos trabalhadores se destaca ao lado da ênfase na hierarquia gerencial para elaboração e organização das tarefas e para os níveis de supervisão.

Pela comparação entre as técnicas de Ford e Taylor, a separação entre execução e planejamento, fragmentação e tempo controlado do trabalho se mantêm na produção em massa fordista, dando continuidade ao modelo de acumulação capitalista concentrado na exploração do trabalho e combinando os dois tipos de organização. Paralelamente, o gerenciamento da produção fordista parece mais desenvolvido se considerar o valor

dado à dimensão subjetiva do trabalhador e à redução dos níveis hierárquicos, sugerindo uma descontinuidade dialética com os fundamentos do método de Taylor.

A relação de continuidade e descontinuidade das técnicas fordistas-tayloristas de organização do trabalho e sua superação por um tipo superior de trabalhador que se conformaria com o desenvolvimento histórico do modo de produção capitalista. Taylor exprime com cinismo brutal o objetivo da sociedade americana: desenvolver ao máximo, no trabalhador, as atitudes maquinais e automáticas, romper o velho nexo psicofísico do trabalho profissional qualificado, que exigia uma determinada participação ativa da inteligência, da fantasia, da iniciativa do trabalhador, e reduzir as operações produtivas apenas ao aspecto físico maquinal.

Por volta dos anos 1950 estudos como os de Friedmann já apontavam na direção de um processo de reestruturação produtiva. No ensaio publicado em 1955 "O trabalho em migalhas" o autor reuniu diversas observações empíricas em indústrias e fábricas de diversos setores na Europa e EUA, que indicavam o esgotamento orgânico do modelo de acumulação de capital pautado na exploração das formas parceladas, especializadas e automatizadas do trabalho. Friedmann contribuiu pioneiramente com análises sociológicas que anunciaram a adoção de alternativas, como rodízio e ampliação do conteúdo das tarefas.

Tais apreciações sugerem um processo, onde os limites das técnicas fordistas e tayloristas acabaram por reestruturar a organização do trabalho, o que contraria algumas abordagens etapistas que adotam como marco da reestruturação produtiva a sistematização das práticas toyotistas de organização do trabalho a partir da década de 70.

Friedmann (1972) chama atenção para a fragmentação da dimensão subjetiva dos trabalhadores na rotina de trabalho e de como já se esboçava um caminho alternativo à divisão do trabalho taylorista-fordista. A ampliação do conteúdo, alternância e rodízio das tarefas, juntamente com a formação de equipes dotadas de uma relativa liberdade de organização do trabalho, promoveram aumento no grau de satisfação dos trabalhadores

com a atividade, bem como a "captura" da subjetividade do trabalhador a partir de seu envolvimento com a tarefa.

> O melhor rendimento pode ser obtido transferindo-os de uma tarefa parcelada para outra ou praticando sistematicamente o rodízio das tarefas [...] os efeitos da fragmentação das tarefas, em particular o conjunto de atitudes designadas sob o nome de tédio, podem ser atenuados quando se substitui a uniformidade por uma certa variedade [...] Investigações metódicas foram efetuadas, transformações introduzidas nas oficinas para suavizar os perigos físicos e mentais da fragmentação das tarefas, meios tais como pausas, educação física, organização de grupos competitivos, difusão de "música funcional", e até mesmo a distribuição de "receptores individuais" que permitem aos operários ouvir conferências, reportagens, e mobilizam seu espírito, enquanto continuam atuando neles os automatismos psicomotores. (FRIEDMANN, 1972)

Dessa forma, as características de gerenciamento da produção que foram iniciadas com Ford e Taylor, e que foram sofisticadas no modelo toyotista de gerenciamento do trabalho, não palpitaram na década de 1970, já estavam em processo e somente foram estimuladas e promovidas oportuna e sistematicamente no ápice da crise do capital, ampliadas "para fora" da esfera econômica, abrangendo a totalidade das relações sociais também no plano político, ideológico e cultural.

Este período de reestruturação produtiva do capitalismo promoveu mais uma alteração nas formas das relações de trabalho. O operário se complexou em operário-supervisor da máquina, o que reduziu significativamente o poder operário por um lado, ao mesmo tempo em que o capital passou a depender cada vez mais da dimensão subjetiva do trabalhador. A empresa japonesa Toyota sistematizou o conjunto administrativo-operacional-produtivo deste momento da relação capital-trabalho, sobretudo porque a ideologia gerencial que deu o suporte "teórico" para a universalização das práticas já estava pronta.

Na mesma trilha de Ford e Taylor, também os discursos gerenciais tentaram mascarar e subverter a luta de classes a uma "ficção" da esquerda marxista. Incorporando os conhecimentos da administração científica às correntes comportamentais da psicosociologia, apropriaram-se da subjetividade da força de trabalho como forma de internalizar na "alma" do trabalhador a suposta relação de cooperação e interesses

comuns entre "patrão e empregado". Mais do que uma teoria gerencial, pode-se falar em uma ideologia gerencial como Tragtenberg (1980) desenvolve em seu livro *Burocracia e Ideologia*.

> A Teoria da Administração, até hoje, reproduz as condições de opressão do homem pelo homem; seu discurso muda em função das determinações sociais. Apresenta seus enunciados parciais (restritos a um momento dado do processo capitalista de produção) tornando absolutas as formas hierárquicas de burocracia da empresa capitalista. (TRAGTENBERG, 1980)

Dentro desta ideologia gerencial, temos a Escola das Relações Humanas (ERH) e a Escola Behaviorista, cujo foco é o "lado humano" da empresa, ou melhor, o ajustamento do trabalhador ao processo produtivo com estudos psicossociais. Existe uma interpretação equivocada de que a ERH tenha rompido ou superado os métodos e princípios tayloristas, e que já havia sido apontada em outro trabalho pioneiro, de Braverman (1977).

É impossível superestimar a importância do movimento da gerência científica no modelamento da empresa moderna. A noção popular de que o taylorismo foi "superado" por escolas posteriores de psicologia industrial ou "relações humanas", que ele "fracassou", ou que está "fora de moda", porque certas categorias tayloristas, como chefia funcional ou seus esquemas de prêmio incentivo, foram descartadas por métodos mais requintados: tudo isso representa lamentável má interpretação da verdadeira dinâmica do desenvolvimento da gerência.

A crise do petróleo de 1973 atingiu o mundo inteiro, e no Japão não foi diferente. As taxas de crescimento da economia japonesa haviam decrescido a nível zero e muitas empresas passaram por sérios problemas. Contudo, na empresa *Toyota Motor Company* o impacto foi diferente, graças ao modelo produtivo idealizado por Taiichi Ohno (1997), que já estava em desenvolvimento desde o pós Guerra. O Sistema Toyota de Produção, ou toyotismo, foi concebido para eliminar absolutamente o desperdício e superar o

modelo de produção em massa americano. As bases desse sistema se ancoraram em dois pilares, sendo o *just-in-time*[11] (JIT) e a *autonomação com um toque humano*.

O modo tradicional de fornecer materiais a partir do processo inicial para o processo final da produção foi transferido no sentido inverso, sendo interrompido em situações de irregularidades, eliminando o desperdício da produção em massa convencional e potencializando a força de trabalho na supervisão de várias máquinas ao mesmo tempo.

Tais fundamentos desenvolveram a idéia do trabalho em equipe, dos Círculos de Controle da Qualidade (CCQs), da multifuncionalidade, da flexibilidade e do estímulo à iniciativa do trabalhador, e que já estavam presentes no modelo fordista, ainda que de forma embrionária e não sistematizada.

Ohno (1997) cristalizou o envolvimento individualizado do trabalhador e o compromisso do trabalho em equipe. A apropriação do saber tácito do trabalhador também foi sistematizada para padronizar as operações, e o princípio de combinar trabalho em equipe e habilidade individual proporcionou o desenvolvimento das aptidões individuais até a mais plena capacidade. Para isso foi necessário o foco na iniciativa e comprometimento dos trabalhadores, juntamente com o envolvimento da gerência na operacionalização das tarefas.

> A flexibilidade também foi transferida para a força de trabalho, já que a operacionalização do *kanban* deve contar com a iniciativa e multifuncionalidade do operário para ser corretamente ajustado e seguido a tempo de evitar o desperdício. Entretanto, a "autonomia" humana deveria ser "capturada" e controlada sempre no limite de sua possibilidade de transferência para as máquinas. "A mente industrial extrai conhecimento do pessoal da fabricação, dá o conhecimento às máquinas que funcionam como extensões das mãos e pés dos operários, e desenvolve o plano de produção para toda a fábrica". (OHNO, 1997)

A nova lógica impôs aos operários um sistema de gestão total que incorporava ao trabalho repetitivo o trabalho multifuncional, intensificando a atividade do trabalho e

[11] Sistema de administração da produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Pode ser aplicado em qualquer organização, para reduzir estoques e os custos decorrentes.

penetrando na "alma" do trabalhador. O dispositivo de regulação desta gestão total se deu pela padronização das tarefas, que foram otimizadas através do método de *kanban*[12]. Este viabilizou a sincronização do *just-in-time* e autonomização das operações, conferindo maior flexibilidade às operações.

Junto à gestão participativa se pode conceber também a idéia dos CCQs, cuja função era combinar o sistema JIT ao método *kanban* e por meio da apropriação do saber tácito da força de trabalho. Para isso, o rodízio das tarefas foi utilizado como técnica bem como a "auto-supervisão".

É importante destacar que mesmo com as novas técnicas de gestão sistematizadas na Toyota, os trabalhos parcelados e repetitivos continuaram coexistindo com os de caráter multifuncional e pluriespecializado. A novidade se deu em aplicar a todos os tipos as formas de controle do processo de trabalho, o que ratifica a suposição inicial de que existe uma continuidade nos três métodos de organização do trabalho, continuidade com sofisticação, e não superação, daí estas formas serem sociais, e não restritas ao espaço de trabalho.

4.1. GENERALIDADES – CONSTRUÇÃO CIVIL

Há um longo período, a industrialização da construção já vem sendo discutida em todo o mundo, desde o término da 2ª Grande Guerra. No Brasil, com o fim do período das altas taxas de inflação e dos excessivos ganhos no mercado financeiro, reiniciaram-se os debates e pesquisas na tentativa de se reduzir o grande atraso tecnológico desde setor.

Conforme publicação de 1976, Bender dizia que as transformações na construção eram frutos da aceitação dos métodos e técnicas da produção industrial, e eram motivadas por três forças:

[12] Expressão japonesa que designa um método de fabrico em série aplicado aos processos de aprovisionamentos, produção e distribuição, seguindo os princípios do *Just-in-Time*.

1 – O desenvolvimento de grandes organizações construtoras capazes de realizar empreendimentos de construções como resultado da Grande Depressão e da 2ª Guerra Mundial;

2 – A adoção de novos materiais como plásticos, compensados de madeira e aço de grande resistência que foram desenvolvidos por indústrias tecnicamente mais avançadas que a construção e;

3 – O rápido desenvolvimento dos métodos de industrialização ocorrido depois da 2ª Guerra Mundial, como resposta à escassez de moradias, mão-de-obra especializada e materiais.

Em continuação, o mesmo autor, insistia que na indústria da construção, a evolução dos processos poderia ser dividida em dois grupos que se inter-relacionava: o que inclui o desenvolvimento de materiais e métodos e o que reúne as mudanças que afetam a estrutura da indústria.

No 1° grupo se dá:

- Introdução de novos processos de relacionamento entre a matéria-prima original e o edifício construído;

- Introdução de novos materiais de construção, ferramentas e produtos;

- Deslocamento de parte do processo de edificação do canteiro de obra para a fábrica;

- Introdução de sistemas construtivos, edifícios e componentes produzidos industrialmente;

- Utilização de métodos industriais na obtenção de produtos, componentes, equipamentos e unidades prontas de tamanho cada vez maior.

Já no segundo grupo, com relação à indústria, temos:

- A construção como operação de montagem. Podemos observar que as introduções das técnicas de produção em massa e dos elementos pré-fabricados eliminaram o que restou de artesanal na tecnologia da construção e o pequeno empreiteiro foi substituído pelo empresário da construção;

- O papel do fabricante vai evoluindo à medida que seu produto se relaciona mais especificamente com o edifício;

- Desenvolveram-se novos mercados ao evoluir os tradicionais para incluir serviços e produtos novos destinados a novos clientes em um novo contexto;

- Torna-se mais importante o estabelecimento de um conjunto adequado de padrões à medida que evoluem os edifícios, os materiais e as entidades promotoras;

- É Absolutamente necessária a pesquisa como base para atingir os padrões e objetivos e para que se desenvolvam novos produtos. A base da industrialização aberta está em padronizar e organizar o sistema de produção, e não o produto.

Segundo Bender (1976), o edifício feito por componentes, tem duas fases básicas:

- Trabalho fora da obra: projeto e fabricação de um grupo de componentes de construção coordenados, para estrutura, fechamentos, unidades de instalações, janelas, portas, divisórias internas, e unidade de armazenamento.
- Trabalho na obra: restritamente a montagem dos componentes pré-fabricados.

4.1.1. Construção Industrializada no Brasil

Muito utilizada em outros Países, como os Estados Unidos, Japão, Canadá, França, Itália, Inglaterra, Portugal, dentre outros; a construção industrializada começa a dar sinais de crescimento acelerado no Brasil com a vinda de empresas detentoras destes

sistemas tecnológicos de construção, assim como, pelo investimento em novas soluções construtivas por parte de empresas nacionais.

Seu destaque, principalmente está relacionado com a velocidade da produção - construções de cronograma reduzido - sendo possível fazer um empreendimento com uma redução expressiva na sua execução, se compararmos com os métodos convencionais; alta qualidade do produto acabado, conquistando atualmente um mercado fiel no segmento de flats, hotéis, torres de escritórios de alto padrão, supermercados e mesmo em projetos de edifícios residenciais; redução da área utilizada no canteiro de obra, bem como sua organização, limpeza e geração de resíduos. Além disso, a mão-de-obra é reduzida e qualificada, pois estes operários basicamente se limitam à montagem dos componentes ou "kits" que já vem pronto das fábricas.

A maior difusão pelo Brasil dos sistemas pré-fabricados esbarra em fatores como a necessidade de gruas ou guindastes especiais, dificuldades no transporte das peças e incidência de impostos na ordem de 20% sobre os produtos industrializados, diz Cambiaghi (2003).

Somam-se a isso a pequena disposição do construtor para aplicar recursos em treinamento de pessoal e até mesmo os atuais sistemas de financiamento habitacional, que, apesar do déficit, estimado em mais de 5 milhões de unidades (IBGE, 2006), não estimulam obras com maior velocidade de feitio.

Até existem planos de financiamento para população de baixa renda, que diz liberar pagamentos de forma mais rápida para as obras de entrega mais veloz. Porém só aprova crédito para obras com inovações tecnológicas se houver normalização dos materiais, ou seja, exemplo concreto que bloqueia o crescimento do País no uso de novas tecnologias construtivas.

Cabe explicitar que outro importante ponto que trava o aumento da industrialização e o crescimento da construção civil nacional, ainda visando o financiamento público para empreendimentos de caráter popular supracitado, para a camada social mais carente de

habitação no Brasil é a comercialização dos principais produtos construtivos industrializados no mercado, que são em maioria produto de concepção estrangeira, sendo assim, não tendo norma técnica brasileira, e em muitas vezes não contemplando as necessidades nacionais em modulação, *inserts*, acabamentos ou solidarização entre os sistemas. Com exceção, e tendo normas técnicas de utilização os blocos comuns de concreto ou cerâmica para vedação, e blocos de pavimentação.

Por outro lado existem também empresas preocupadas em normalizar seus produtos para evitar a concorrência predatória, ganhar mercado e conquistar a confiança de construtores e projetistas.

A industrialização no setor da construção civil contribui para a racionalização das construções, e mesmo tendo razões suficientes para serem implementadas nos canteiros de obra de todo o Brasil, existem bloqueios, defasagens, descasos, falta de investimentos e iniciativas do poder público, que tem forte influência nas decisões a nível nacional. Prejudicando consequentemente, todos numa sociedade. Pois a construção é infraestrutura necessária, algo fundamental, imprescindível para o progresso de uma nação, e o principal, para a qualidade de vida e bem-estar do cidadão.

– Lelé, o precursor

Grande personagem brasileiro da industrialização da construção, a obra de João Filgueiras Lima, o "Lelé", destaca-se pela combinação entre a exploração da industrialização na construção civil, a criação de componentes pré-fabricados em série e o recurso da forma livre, frequentemente sinuosa, herdada de seu convívio com Oscar Niemeyer.

Em ambos os sentidos, sua trajetória se inicia em 1957, no canteiro de obras de Brasília, onde Lelé trabalhava usando inicialmente a madeira (nos alojamentos de operários), e depois o concreto armado (nos edifícios residenciais das superquadras e nas instalações da Universidade de Brasília - UnB). É nessa experiência inaugural que toma contato tanto com a urgência de desenvolver soluções técnicas que atendam à construção rápida

e em grande escala quanto com a poética formal de Niemeyer, deduzida com base na plasticidade do concreto armado.

Entre os protagonistas da arquitetura moderna do Brasil, Lelé é o arquiteto que leva mais longe as experiências de industrialização de componentes na construção civil - sobretudo em argamassa armada - mesmo diante das condições precárias do País.

Orientado pela dimensão coletiva da arquitetura, trabalha prioritariamente para o poder público em programas de grande alcance social: edifícios residenciais, escolas, hospitais e equipamentos urbanos de saneamento e transporte. Nesse sentido, cria uma alternativa concreta para a prática arquitetônica em projetos públicos num período de exíguas oportunidades de atuação profissional: os anos de ditadura militar e a década de 1980, marcada por sucessivas reduções de investimento.

Figura 26: Centro Administrativo da Bahia *Fonte: www.revistaau.com.br*

Em 1962, Lelé é convidado pelo antropólogo e educador Darcy Ribeiro e Niemeyer a coordenar o Centro de Planejamento - Ceplan, da UnB. Ali, introduz no Brasil a tecnologia de pré-fabricados de concreto desenvolvida pelos Países do Leste Europeu. Interrompidas pelo golpe militar, essas experimentações são retomadas em Salvador, na década de 70, quando o então prefeito, Mario Kertész, cria a Companhia de Renovação Urbana - Renurb, com o objetivo de implantar um sistema eficiente de transporte na cidade.

Conduzido por Lelé, o projeto acaba agregando uma série de equipamentos urbanos, tais como sistemas de drenagem, abrigo, escada, posto policial, banca de jornal e serviços. Esses projetos exigem a elaboração de um sistema de fôrmas metálicas mais sofisticadas, proporcionando o desenvolvimento da tecnologia da argamassa armada. Esta, diferentemente do concreto armado, comporta ferragens mais homogêneas, permitindo dimensões reduzidas na peça final, o que facilita não apenas a produção, mas a montagem in loco das peças, já que os componentes podem ser manipulados sem ajuda de guindaste.

Depois de 1982, esse projeto ganha força e irradia-se para outros campos da industrialização de componentes urbanos, com a inauguração da Fábrica de Equipamentos Comunitários de Salvador - Faec. São dessa época os projetos desenvolvidos em parceria com Lina Bo Bardi, para a recuperação do centro histórico da capital baiana.

Dessa experiência de implantação de um sistema fabril de produção para componentes urbanos, Lelé cria, entre 1984 e 1986, a "fábrica de escolas" para o então secretário da Educação do Rio de Janeiro, Darcy Ribeiro. O projeto dos Centros Integrados de Educação Pública - Cieps tem a colaboração de Niemeyer, e é apresentado ao Ministério da Educação como piloto de um sistema em escala federal, o dos Centros Integrados de Apoio à Criança - Ciacs, 1990, que prevê a construção de 5 mil escolas pelo Brasil.

Do ponto de vista tecnológico, essas escolas representam um aprimoramento tanto dos sistemas da fábrica de Salvador quanto da experiência da escolinha de Abadiânia, no interior de Goiás, em 1982, em que utiliza um misto de estrutura de chapas de aço, madeira e componentes de vedação, piso e cobertura de argamassa armada.

Sua obra atinge maturidade técnica e simbólica na experiência com a rede Sarah Kubitschek de hospitais para doenças do aparelho locomotor, iniciada em Brasília, 1980, e estendida para Salvador, 1991, Fortaleza, 1991, Belo Horizonte, 1993, Recife, 1995, e Natal, 1996.

As especificidades do gerenciamento desses hospitais, que articulam no mesmo edifício áreas de desenvolvimento técnico-científico e atendimento médico, trazem a oportunidade de desenvolver projetos arquitetônicos marcados pela vinculação estreita entre espaço e programa. Assim, aplica os sistemas de pré-fabricação em todas as etapas do edifício (desde as superestruturas até os equipamentos de atendimento), exercitando o saber acumulado desde o canteiro de obras de Brasília, no início de sua carreira.

Figura 27: Hospital Rede Sarah, Rio de Janeiro *Fonte: www.revistaau.com.br*

Lelé consegue adequar perfeitamente os projetos às necessidades tecnológicas e ambientais do programa hospitalar, estabelecendo um roteiro de princípios que estruturam todos os edifícios da rede: flexibilidade e extensibilidade da construção, criação de espaços verdes como desafogo visual, padronização de elementos construtivos, e iluminação natural e conforto térmico dos ambientes por meio de sistemas naturais de ventilação.

Esses últimos aspectos ajudam no processo de cura dos pacientes. Em seguida, o mesmo sistema de iluminação, ventilação e pré-fabricação é aplicado a outros programas, tais como os tribunais de contas da Bahia, 1995, Rio Grande do Norte, 1996, e Aracaju, Belo Horizonte, Maceió, Teresina, Cuiabá - todos em 1997 -, e os centros administrativos municipais no Maranhão e Amapá, a partir de 1998. Em todos esses

casos, Lelé constrói uma obra de responsabilidade pública baseada no princípio da inclusão e consegue oferecer à população espaços agradáveis, econômicos, eficientes e pouco convencionais.

4.1.2. Construção Enxuta

Os princípios da construção enxuta podem orientar ações educativas de incorporação de conceitos para trabalhadores da construção civil, dentro de uma perspectiva de que a formação profissional não é apenas um modo de adequação ao posto de trabalho, mas uma instância favorável ao desenvolvimento da autonomia exigida pelas novas relações sociais e de trabalho.

Basicamente a Produção Enxuta propõe que toda ação em obra seja norteada por seis macro princípios, que devem ser coerentemente integrados em um modelo:

1) Identificação de Ciclos de Trabalho;
2) Colocação dos Ciclos em Fluxo de Trabalho;
3) Coordenação Pró-ativa dos Recursos de Produção.

A estes três princípios básicos, de cunho operacional, vêm a se acrescentar outros três de cunho valorativo:

4) Melhoria Contínua;
5) Qualidade de Vida no Trabalho;
6) Aumento de Valor para o Cliente.

Estes, ligados inicialmente à gerência, de um modo geral são desdobrados em ações específicas como a medição da produção enxuta, a programação de obras enxuta e o treinamento enxuto. De maneira mais ampla, esses conceitos são utilizados para a integração da cadeia logística de maneira enxuta, para o projeto enxuto e para o julgamento de novas tecnologias de construção segundo os parâmetros da Produção Enxuta.

Conforme Amaral (2005), essas informações foram organizadas dentro de um modelo que envolve as principais formas de atuação da Produção Enxuta, dentre eles: o fluxo, o ciclo, a coordenação, a melhoria contínua e a qualidade de vida no trabalho. Esquematicamente o modelo pode ser visualizado na Figura 28.

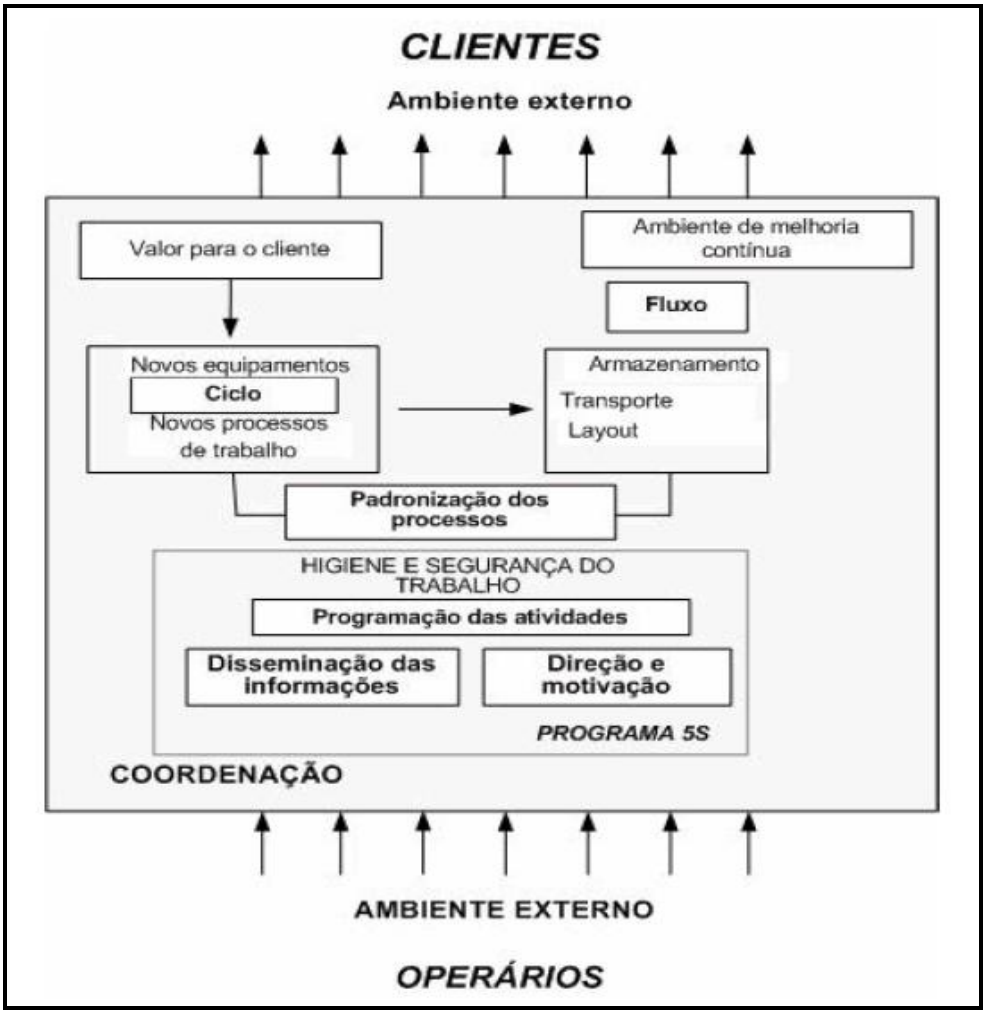


Figura 28: Modelo das principais formas de atuação da Produção Enxuta *Fonte: Amaral, 2005*

4.1.3. Racionalização de Processos

Verifica-se que o foco do desenvolvimento ainda permaneceu centrado na solução estrutural e não na produção total do edifício, salientando, neste exemplo, o forte apelo político. Sem condições de oferecer um edifício pronto para morar, a comunidade recebia a estrutura e se ocupava executando os demais serviços restantes. Esta função

mantinha os desempregados temporariamente ocupados, até a conclusão da obra. A qualidade final desta estava condicionada à maior ou menor aptidão do executor dos serviços. Ao final, a população tinha onde morar, mas continuava sem condições de subsistência e sem emprego.

A busca por um processo integrado, com alto grau de industrialização, definido como SISTEMA por Sabbatini (1991), todas as partes apresentam um elevado grau de industrialização, neste contexto, cabe colocar tal conceituação para evolução dos sistemas construtivos:

TÉCNICA CONSTRUTIVA: é um conjunto de operações empregadas por um particular ofício para produzir parte de uma construção.

MÉTODO CONSTRUTIVO: é um conjunto de técnicas construtivas interdependentes e adequadamente organizadas, empregada nas construção de uma parte (subsistema ou elemento) de uma edificação.

PROCESSO CONSTRUTIVO: é um organizado e bem definido modo de se construir um edifico. Um específico processo construtivo caracteriza-se pelo seu uso particular conjunto de métodos utilizado na construção da estrutura e das vedações do edifício (invólucro).

SISTEMA CONSTRUTIVO: é um processo construtivo de elevados níveis de industrialização e de organização, constituído por um conjunto de elementos e componentes inter-relacionados e completamente integrados pelo processo. Pode ser definido como um conjunto de elementos combinados em um todo, organizado para servir a um objetivo comum. Ainda, um sistema construtivo é um sistema de produção, conjunto de processos construtivos, cujo produto objeto é um edifício. É interessante notar que alguns pesquisadores utilizam Sistemas Construtivos para identificar o que Sabatini define como Processo Construtivo, e ainda utiliza-se Tipologias Construtivas ou Soluções Construtivas.

4.2. VANTAGENS DO USO DO AÇO NA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA

Vantagem ambiental, política, urbana, sócio-cultural, demográfica, legal, tecnológica e com menor tempo de execução: a estrutura metálica é projetada para fabricação industrial e seriada, de preferência, levando a um menor tempo de fabricação e montagem. O tempo de fabricação médio das peças é de 30 dias e o da montagem, de uma semana a 15 dias. Exemplo: uma casa de 300 m² leva cerca de uma semana para ser montada. Uma de concreto, em torno de três meses. Além de não ser afetada por condições climáticas (chuva), pode-se fazer trabalhos paralelamente: enquanto se faz as fundações, as peças metálicas estão sendo fabricadas.

Os sistemas industrializados de construção metálica desenvolvidos atualmente no País apresentam vantagens expressivas em relação aos métodos construtivos convencionais, e são boas alternativas para resolver, em tempo recorde, o problema crônico do déficit habitacional, afirma o diretor executivo do CBCA, engenheiro Eduardo Zanotti.

Na aplicação em estruturas, vários tipos de perfis podem ser empregados, como laminados, dobrados e soldados ou mesmo a combinação entre estes perfis, no intuito de se otimizar vãos e cargas. Há sistemas construtivos desenvolvidos a partir de perfis de aço zincado leves, o denominado *Light Steel Framing* (Anexo O), que permite a construção rápida de residências ou mesmo de prédios.

A Figura 29 destaca um exemplo (hipotético) da aplicação prática do método proposto para organizar o processo de escolha do sistema estrutural mais adequado, tendo como base um edifício comercial de múltiplos andares. Foi estabelecido para cada característica um peso (entre 1 e 5) em função da sua importância para a obra e, para cada sistema estrutural, uma nota (entre 1 e 10), baseada nas análises de custos e todas as demais influências.

O resultado está representado pelas médias aritméticas ponderadas de cada sistema. A maior média indica o sistema mais adequado para a obra.

Item	Característica	Peso	Sistema todo em Aço	Notas	
				Sistema todo em Concreto	Sistema Híbrido Aço e Concreto
1	Fundações	3	9	7	7
2	Tempo de Construção	5	10	8	9
3	Tipo de Ocupação	5	10	7	9
4	Disponibilidade e custo Materiais	4	8	9	7
5	Recursos do Construtor	3	8	7	8
6	Local da Obra e acessos	3	8	9	6
7	Possibilidade de adaptações e ampliações	4	10	7	6
8	Compatibilidade com sistemas complementares	4	10	8	9
9	Manutenção e reparos	3	8	7	9
10	Vãos livres e altura da edificação	4	9	7	8
11	Proteção	3	7	9	10
12	Durabilidade	5	9	9	9
13	Estética	5	9	8	6
14	Desperdício de materiais e mão de obra	4	10	7	9
15	Segurança do trabalhador	5	9	6	8
16	Custos financeiros	3	9	7	9
17	Adequação ambiental	3	9	7	8
18	Qualidade	5	9	7	8
19	Desempenho	5	8	8	8
20	Incômodos para as áreas próximas	4	9	6	7
	Média = ∑ (peso x nota)/ ∑ peso	**80**	**8,98**	**7,50**	**8,00**

Sistema mais adequado

Figura 29: Processo de escolha do sistema estrutural mais adequado *Fonte: www.gerdau.com.br*

Maior economia: aliada a um projeto adequado à tecnologia construtiva (requer precisão milimétrica), podendo ser competitivamente econômica frente a outras soluções.

Maior confiabilidade: devido ao fato do material ser único e homogêneo, com limites de escoamento e ruptura e módulo de elasticidade bem definidos, além de ser uma estrutura fabricada e montada por profissionais qualificados.

Maior limpeza e organização de obra, e racionalização de material: devido à ausência de entulhos, como escoramento e fôrmas. O canteiro evita gastos associados a sua remoção e transtornos nas vias públicas. O sistema industrializado evita desperdício, além de otimizar o espaço útil do canteiro, proporcionando melhores condições de segurança ao trabalhador.

Maior facilidade de transporte e manuseio: em função da maior resistência do material, as peças de aço são menores, com menor peso relativo, facilitando assim o carregamento, transporte e manipulação.

Maior facilidade e flexibilidade frente modificações: é bastante frequente a necessidade de ampliação de estruturas industriais, ocasião em que a expansão deve ser executada sem interferir nas outras atividades: isto só é possível devido à precisão e menores dimensões das peças e à fabricação fora do local da obra. Possibilitando incorporar novos elementos metálicos no futuro ou seja, alterando, ampliando ou melhorando para atender novos requisitos.

Facilidade de desmontagem e reaproveitamento: a estrutura de aço tem a seu crédito o valor residual que não é perdido com a execução da obra, pois ela pode ser desmontada e transferida para outro local sem maiores problemas. Ou até mesmo, possibilitando uma reciclagem: o aço tem alto valor de revenda e pode ser derretido para a confecção de outras peças.

Maior facilidade de reforço: quando houver necessidade de aumento de carga, a estrutura pode ser facilmente reforçada, em alguns casos com a colocação apenas de uma chapa numa viga ou coluna.

Maior facilidade de montagem e racionalização da mão-de-obra – maior precisão: sendo a estrutura de aço feita em regime de fabricação industrial, a equipe montadora já recebe as peças nos tamanhos definidos, com as extremidades preparadas para soldagem ou aparafusamento durante a montagem; esta é rápida e eficiente, feita com mão de obra qualificada e equipamentos leves. Requer menos operários.

Facilidade de vencer grandes vãos e maior área útil: a superior resistência do aço conduz à melhoria das condições para vencer grandes vãos, com menores dimensões das peças e menores pesos, ou seja, a área interna aumenta e a distância entre os pilares também.

Menores dimensões das peças: a elevada resistência das peças executadas em aço, leva automaticamente, a menores dimensões. No caso de colunas, obtêm-se maior área útil e menores pesos; no de vigas, menores alturas (metade das do concreto) e menores pesos.

Precisão das dimensões dos componentes estruturais: como a fabricação obedece a rigorosas especificações dimensionais, podem-se encomendar todos os acessórios antecipadamente, sejam portas, janelas, basculantes e outros. Menores são também os gastos com alvenarias e argamassas; no caso de prédios, após a montagem da estrutura, ela está totalmente nivelada e aprumada, o que serve de guia para as demais etapas.

Resistência à corrosão: aço apresenta excelente resistência à corrosão atmosférica desde que determinados cuidados sejam tomados. Para melhorar ainda mais a resistência do aço à corrosão, protege-se a estrutura com pintura e/ou galvanização; pode-se ainda trabalhar com aços de alta resistência à corrosão atmosférica, que são capazes de durar quatro vezes mais que os aços comuns. E também a operação de manutenção e limpeza, reduzindo custos de conservação da edificação.

Redução da carga nas fundações: a grande consequência da alta resistência do aço aos esforços de tração, compressão e cisalhamento é o enorme alivio de cargas para as fundações. As estruturas em aço são cerca de 6 vezes menos pesadas que as estruturas em concreto. Ou seja, alívio nas fundações, é a garantia de considerável redução de custos.

Menos agressivo ao meio-ambiente: 50% do aço produzido no mundo vêm da reciclagem. E a produção de aço a partir de sucata consome apenas 35% a 40% da quantidade de energia requerida para a produção a partir do minério de ferro. Dentre os

diversos sistemas construtivos a construção metálica sobressai sendo a melhor solução, adequadas a três situações, que prioritariamente são:

- Reformar ao invés de demolir.
- Desmontar e revitalizar os componentes.
- Demolir e reciclar os componentes

Maior qualidade de obra: maior grau de industrialização da estrutura metálica, além de proporcionar um resultado perfeito no alinhamento da construção, também a garantia dos materiais. Por consequência, maior satisfação ao proprietário e usuários.

4.2.1. Projeto em Aço

A tecnologia do aço confere aos arquitetos total liberdade criadora, permitindo a elaboração de projetos arrojados e de expressão arquitetônica marcante. A estrutura em aço mostra-se especialmente indicada nos casos onde há necessidade de adaptações, ampliações, reformas e mudança de ocupação de edifícios. Além disso, torna mais fácil a passagem de utilidades como água, ar condicionado, eletricidade, esgoto, telefonia, informática, etc. As seções dos pilares e vigas de aço são substancialmente mais esbeltas do que as equivalentes em concreto, resultando em melhor aproveitamento do espaço interno e aumento da área útil.

– Projeto CENPES

Expansão do Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES) na cidade do Rio de Janeiro, onde há uma das áreas mais importantes do conjunto: os laboratórios onde serão desenvolvidas novas tecnologias da empresa.

O escritório de arquitetura do arquiteto Siegbert Zanettini responsável pela administração e gestão do contrato e também a coordenação geral é composto com uma equipe de 30 profissionais, entre arquitetos e profissionais da área. Também contou com apoio de 140 consultores e especialistas de diversas áreas de atuação, num corpo

integrado com contribuições e avanço em todas áreas do projeto, incluindo a preocupação construtiva, resultou num processo sistêmico claro e estruturado, que será transferido para outros projetos da Petrobras e a seus parceiros e fica como uma nova forma integrada de metodologia de projeto para a cadeia produtiva da construção. Todo o complexo foi pensado a partir de soluções construtivas industrializadas:

▪ Arquitetônico (em todas as etapas), planejamento, gestão, coordenação, terraplenagem, comunicação visual, interiores, paisagismo – interno e externo, luminotécnico, layout, caixilhos e esquadrias de alumínio.

▪ Estrutural (cálculo e dimensionamento da estrutura: pilares, vigas e lajes) resumo de aço e concreto, proteção passiva contra fogo, fundação, contenção, tensoestruturas.

▪ Instalações: hidro-sanitária, elétrica.

▪ Especiais: SPDA, automação, TV, CFTV, som, controle de acesso, telefonia (voz), controle de dados, ar-condicionado, exaustão, ventilação, pressurização de escadas, reuso da água, segurança, prevenção e combate a incêndio, dispersão de gases, impermeabilização, paginação de piso, paginação de fachada, elevadores, acústica, de restaurantes e cozinhas industriais, quantificação geral, controle tecnológico, de ecoficiência (pesquisa e consultoria), de pavimentação, sistema viário e estacionamento, de espaço cênico, de câmaras frigoríficas, de implementação do CRV - Centro de Realidade Virtual, para implantação: plano da qualidade: NGI - Núcleo de Gestão e Inovação, para equipamentos e acessórios para espelhos d'águas e fontes.

▪ Justificativa do uso do aço - Quanto aos materiais, a predominância do aço em todo o complexo traz vantagens em relação ao impacto ambiental. Isso se deve ao tempo superior de vida útil da estrutura de aço em comparação às soluções alternativas, somado às possibilidades de reutilização e reciclagem. O Projeto arquitetônico permite:

- Permeabilidade no olhar
- Simetria e regularidade da estrutura
- Equalização de vãos e dimensões das peças

• Padronização de usos

• Facilidade de transporte e organização do canteiro de obra

• Racionalização de materiais e mão-de-obra

• Metodologia e rapidez de montagem

• Clareza nos detalhes

• Reversibilidade com uma possível desmontagem

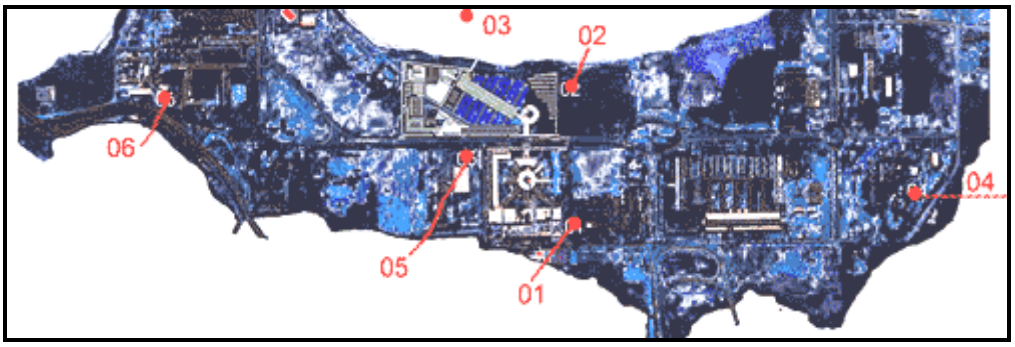


Figura 30: Mapa da Ilha do Fundão - RJ – Brasil *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

LEGENDA:
01 - Cenpes atual
02 - Projeto de Ampliação
03 - Baia da Guanabara
04 - Centro Universitário
05 - Avenida
06 - Aeroporto

Figura 31: Vista aérea do Projeto *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

O projeto se caracteriza por um partido horizontal composto por diversos edifícios com áreas cobertas e descobertas. Frente ao diagnóstico das condições climáticas locais, uma das preocupações foi em relação à adoção de estratégias de sombreamento e ventilação. Para o conforto ambiental dos espaços internos e externos do conjunto, a mata original da região foi incorporada ao projeto. "*Ela não atua apenas como um elemento envoltório, mas está impregnada ao complexo, possibilitando a formação de espaços sombreados*", diz Zanettini.

Figura 32: Vista do Projeto (perspectiva) *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

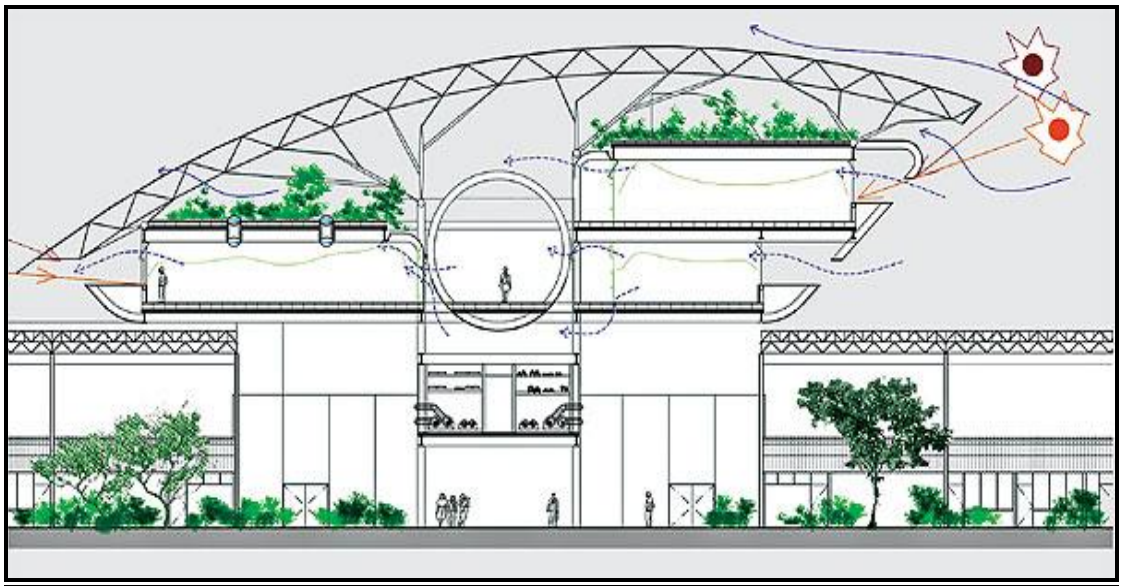


Figura 33: Estrutura Metálica de Cobertura *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

Além disso, foram adotadas estruturas metálicas de coberturas e envoltórias (Figura 33), que além de ampliar este conforto térmico, assumem um papel estético na concepção dos espaços abertos e também edificados. Elas atuam na mediação climática entre os meios externo e interno, protegendo os edifícios do sol e da chuva, e mantendo o aproveitamento da ventilação e iluminação naturais.

Nas áreas internas dos edifícios, a proposta foi o aproveitamento máximo da luz natural, bem como da temperatura ambiente nos períodos em que as condições externas são favoráveis, mesmo nos momentos em que é necessário o ar condicionado, o uso foi dimensionado de maneira a minimizar o consumo de energia elétrica no conjunto.

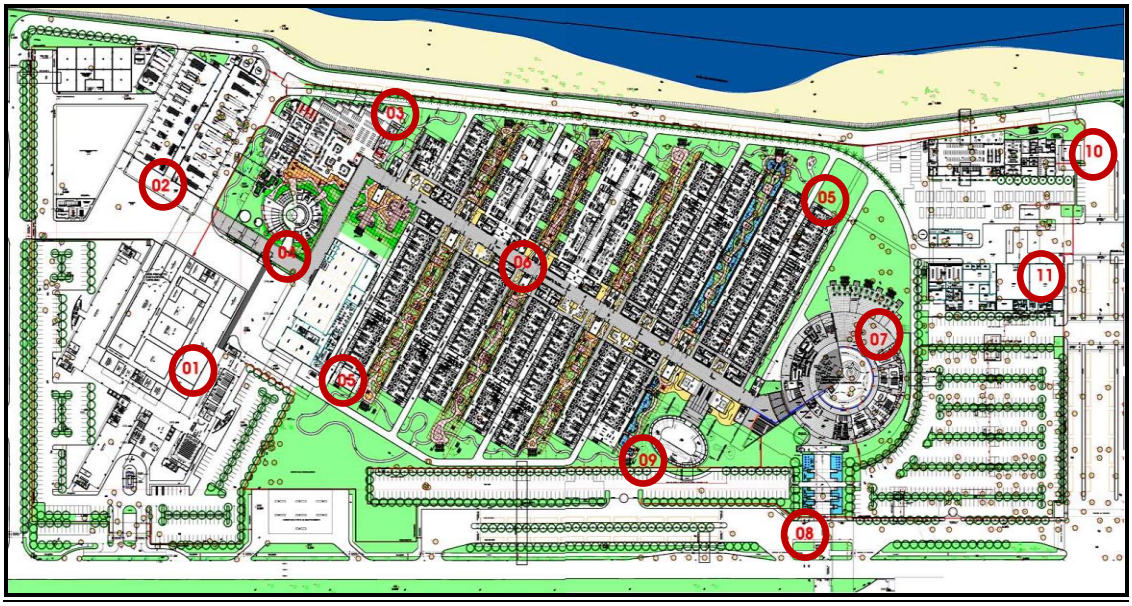


Figura 34: Implantação – Paisagismo *Fonte: Revista Eletrônica – Metálica*

LEGENDA:
01 - CIPD - Rio
02 - Central de Utilidades
03 - Restaurante
04 - Orquidário
05 - Laboratórios
06 - Prédio Central
07 - Centro de Convenções
08 - Galería Subterrânea
09 - CRV Holospace
10 - Empreiteirópolis
11 - Oficinas - Almoxarifado – RSUD

Figura 35: Cenpes - vista aérea atual *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

A ampliação surge de uma conjunção de inúmeras variáveis e como extensão natural do lugar existente, articulando-se com ele através da união dos centros de energia, de controle e de computação (CIPD – RJ).

O Centro de Convenções possui auditório, salas de reuniões, lanchonete e área de eventos. Fica próximo da edificação atual, na extremidade oposta da passagem subterrânea e constitui a porta de entrada ao público que a ele se dirige, possibilitando o uso para os mais diversos eventos culturais e educativos, sem que interfiram nas atividades científicas do Centro de Pesquisas.

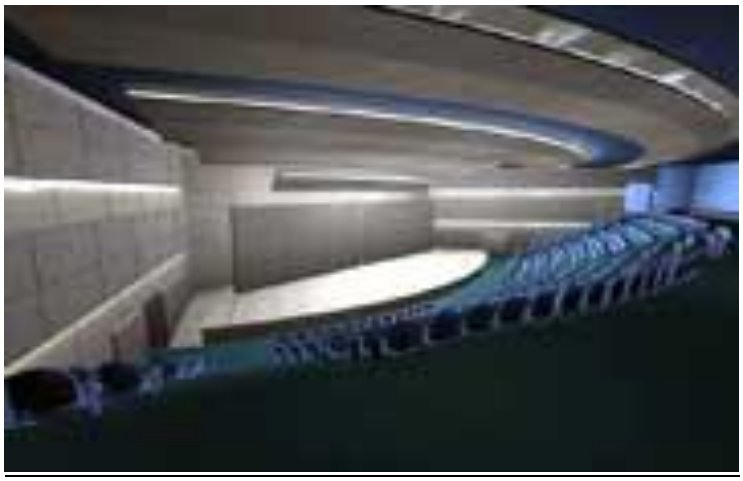


Figura 36: Auditório do Centro de Convenções *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

Do Centro de Convenções parte o eixo principal, o Norte-Sul, considerado a coluna vertebral de articulação de todas as atividades de produção científica, dos laboratórios e escritórios no pavimento térreo; dos escritórios nos dois pavimentos superiores; das salas de visualização do Centro de Realidade Virtual (CRV), do Centro Integrado de Processamento de Dados (CIPD) e Biblioteca no 1º pavimento, e ao bloco separado do Holospace. Este mesmo eixo constitui nos dois níveis (térreo e 2º pavimento) a principal circulação de usuários internos e externos.

Figura 37: Centro Integrado de Processamento de Dados (CIPD) *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

Na extremidade norte do eixo, está situado o restaurante central e o orquidário, que também se interligam ao prédio central. Este eixo articula também todo o sistema de energia, através de um pipe-rack, originário da central de utilidades, de onde partem, na mesma cota, um pipe-rack principal que atende aos laboratórios, conectando-se no extremo sul ao armário de instalações da passagem subterrânea até o edifício atual do Cenpes, aos outros edifícios por meio de tubovia.

O pipe-rack possui, ao longo de toda sua extensão dentro da projeção do prédio central, salas de painéis e equipamentos, além de casas de máquinas, baterias e centrais setoriais de ar condicionado, definindo o 1º pavimento como uma grande área técnica.

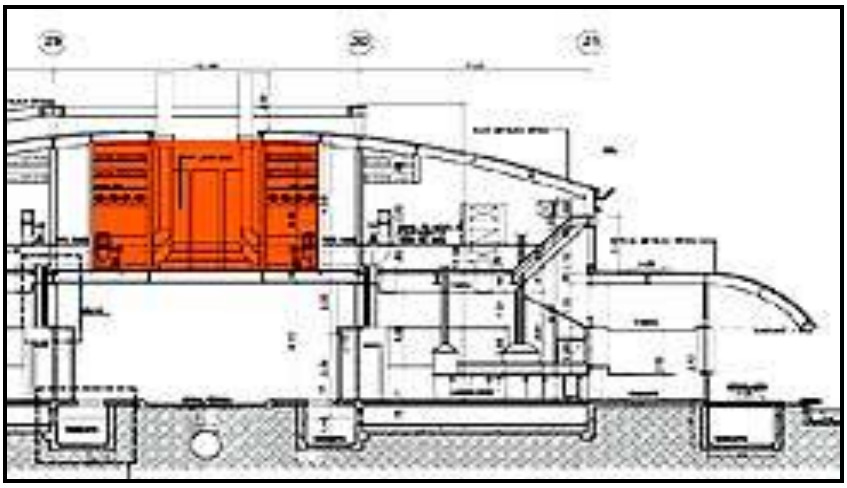


Figura 38: Corte Transversal do laboratório com locação Leste-Oeste dos pipe-racks [A]
Fonte: Revista Eletrônica – Metálica

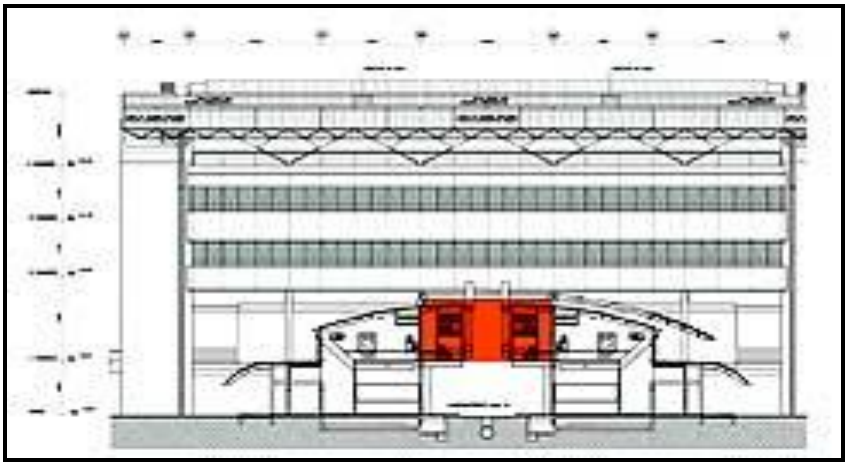


Figura 39: Corte Transversal do laboratório com locação Leste-Oeste dos pipe-racks [B]
Fonte: Revista Eletrônica - Metálica

Já o sistema viário foi definido de modo que todos os espaços de trabalho sejam atendidos por circulações de serviço, permitindo a circulação de veículos necessários para a operação dos edifícios, bem como para alterações ou ampliações dos mesmos.

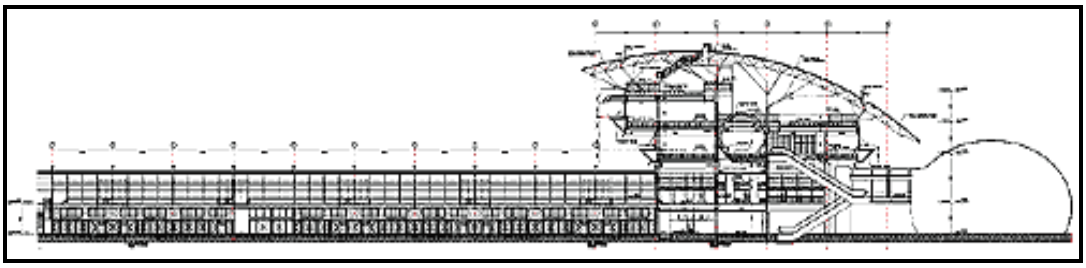


Figura 40: Corte Transversal do prédio central *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

Até mesmo os estacionamentos foram minuciosamente calculados e ocupam posição estratégica no complexo. Localizam-se nos espaços vazios, distribuídos em função de cada área de trabalho. A parte destinada aos ônibus, por exemplo, fica no setor sul com acesso pela avenida, de tal forma que facilita a entrada e saída de veículos.

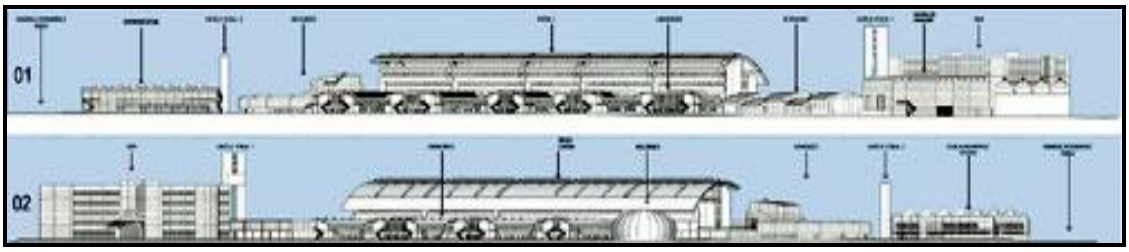


Figura 41: Vistas: 01 - Elevação da praia / 02 - Elevação da Avenida *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

Para o arquiteto Zanettini, o partido adotado reflete a condição de "obra aberta", que entende o espaço relativizado no tempo em função da evolução das necessidades, imprimindo às soluções grande flexibilidade para ampliações e reformulações, de acordo com novos usos.

Figura 42: Túnel - Prédio Central *Fonte: Revista Eletrônica - Metálica*

Vale ressaltar ainda que, todas as soluções tiveram embasamento científico, em relação à urbanização, arquitetura e arquitetura de interiores, aos sistemas de conforto ambiental e eficiência energética, aos sistemas prediais de utilidades, aos sistemas construtivos e estruturais e à recomposição dos ecossistemas naturais.

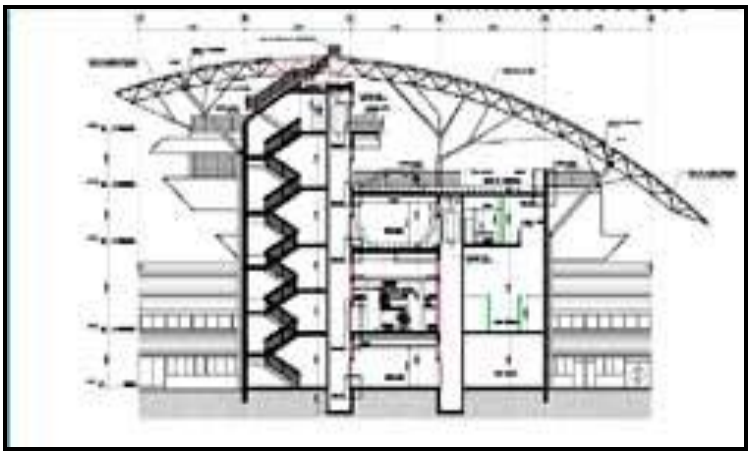


Figura 43: Corte Transversal da Estrutura do Túnel
Fonte: Revista Eletrônica – Metálica

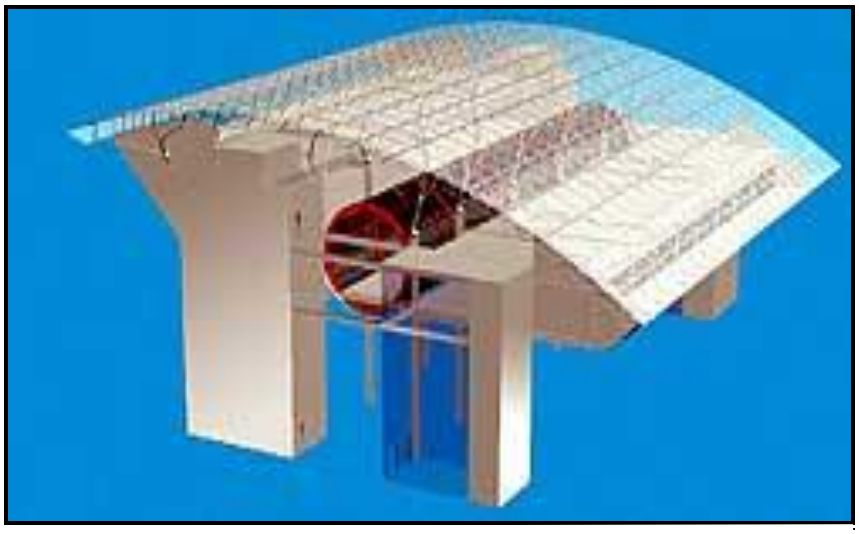


Figura 44: Detalhe da estrutura do Túnel - Prédio Central
Fonte: Revista Eletrônica - Metálica

A construção em aço apresenta inúmeras vantagens econômicas e ambientais e vem crescendo a uma média de 6% ao ano desde 1999. Apesar disso, ainda é pequena a sua participação no cenário da construção civil no Brasil. Aqui, o consumo per capita de aço anual é de cerca de 100 kg/habitante há quase 30 anos, muito aquém do observado nas economias desenvolvidas, onde os níveis são superiores a 400 kg/habitante.

Enquanto nos Estados Unidos o material está presente em 50% das edificações e, no Reino Unido, em 70% delas, aqui este percentual é de cerca de 15%. (CBCA, 2008)

4.3. LIQUIDEZ DE MERCADO PARA EDIFÍCIOS EM CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA

Conforme Manual CBCA (2008), o aço em empreendimentos residenciais atualmente não é bem aceito. Em parte pelo desconhecimento da maioria das empresas construtoras e por outro lado no que tange a viabilidade econômica, principalmente, tratando-se da estrutura e seus elementos complementares.

Considerando o mercado por classes, ele é divido em classe, A, B, C, D, E. A aceitação dos métodos e sistemas se dá ao público A e B. Atualmente vem sendo introduzido no mercado opções para as classes menos informadas C e D. Em alguns aspectos existe certa rejeição devido à esbeltez das peças e perfis metálicos, as paredes "ocas", a isolação térmica e acústica, a falta de conhecimento da tecnologia (*how to do*), etc.

CUSTO X BENEFÍCIO

Assunto praticamente sacramentado na opinião de muitos especialistas: o aço como elemento estrutural em empreendimentos comerciais é uma solução viável considerando o aspecto técnico e financeiro. O que mais favorece o sistema é a rapidez de execução, trazendo o retorno financeiro do investimento, em curto período de tempo. Comparando as particularidades das obras em aço com as das obras executadas em outros sistemas construtivos, fundamentado nos seguintes itens:

Formação do custo de uma obra:

- Custos Diretos;
- Relação Tempo x Custo;
- Despesas Indiretas;
- Definição do BDI do Empreendimento;
- Preço de Venda.

Estudo de massa:

- Tipologias;
- Área Bruta / Área Líquida / Área Privativa / Área Equivalente;

- Número máximo de unidades;
- Coeficiente de Aproveitamento Legal e Aproveitamento Real.

Estudo de Viabilidade:

- Investimento (custo do terreno, custo da obra, custo da área comum);
- Despesas diversas (Impostos, Corretagem, Propaganda);
- Receita total (VGV - Valor Geral de Venda);
- Receita líquida;
- Resultado;
- Fluxo de caixa.

Para demonstrar o método proposto, foi simulada a aplicação fase a fase em um edifício comercial de múltiplos andares.

Fase 1 - Levantamento das características relevantes para a obra. (Anexo K)

Fase 2 - Classificação das características relevantes para a obra em função da sua importância para a obra. Foi estabelecido para cada característica um peso (entre 1 e 5) em função da sua importância para a obra.

Fase 3 - Identificação dos sistemas estruturais compatíveis com a obra, no exemplo:

- sistema A – aço - sistema B - concreto

Fase 4 - Configuração dos sistemas estruturais para o melhor desempenho em função das características classificadas da obra.

Fase 5 - Classificação dos sistemas estruturais para as características da obra. Foi estabelecido para cada característica uma nota (entre 1 e 10) em função do mérito do sistema para atender a cada característica, que pode ser baseada nas análises de custos e/ou simples comparativos.

Fase 6 - Cruzamento dos pesos das características com as notas de cada sistema através de uma média ponderada para cada sistema. A maior média indica o sistema mais adequado para a obra.

A Figura 45 mostra as características e seus respectivos pesos, e para cada sistema estrutural analisado as notas que identificam os méritos para as mesmas características. A maior média ponderada apresentada abaixo, identifica com clareza que o sistema A deverá apresentar o melhor resultado para o conjunto da obra e, portanto é o sistema estrutural mais adequado.

CBCA

ESCOLHA DO SISTEMA ESTRUTURAL

Projeto: Edifício comercial de 8 pavimentos

Item	Característica importantes da obra	Peso → de 1 a 5 Pela importância para a obra		Nota → 1 a 10 - Mérito do sistema estrutural					
				Sistema A		Sistema B		Sistema C	
				AÇO		CONCRETO		MISTO	
1	Fundações	Importantíssimo	5	Atende	8	Atende abaixo	5	Atende	8
2	Tempo de construção	Importantíssimo	5	Atende superior	10	Atende	8	Atende	8
3	Tipo de ocupação	Importantíssimo	5	Atende superior	10	Atende abaixo	5	Atende	8
4	Disponibilidade e custo Materiais	Importante	3	Atende	8	Atende superior	10	Atende superior	10
5	Recursos do construtor	Pouco importante	2	Atende	8	Atende	8	Atende	8
6	Local da obra e acessos	Importante	3	Atende	8	Atende abaixo	5	Atende abaixo	5
7	Possibilidade de adaptações e ampliações	Indiferente	1	Atende superior	10	Atende abaixo	5	Atende abaixo	5
8	Compatibilidade c/ sist. complementares	Importante	3	Atende superior	10	Atende abaixo	5	Atende abaixo	5
9	Manutenção e reparos	Importante	3	Atende	8	Atende	8	Atende	8
10	Vãos livres e altura da edificação	Importante	3	Atende	8	Atende	8	Atende	8
11	Proteção contra a corrosão	Muito importante	4	Atende	8	Atende superior	10	Atende superior	10
12	Proteção contra fogo	Muito importante	4	Atende abaixo	5	Atende	8	Atende	8
13	Estética	Pouco importante	2	Atende	8	Atende	8	Atende	8
14	Desperdício de materiais e mão de obra	Importante	3	Atende superior	10	Atende abaixo	5	Atende abaixo	5
15	Segurança do trabalhador	Importantíssimo	5	Atende	8	Atende abaixo	5	Atende abaixo	5
16	Custos financeiros	Importantíssimo	5	Atende	8	Atende	8	Atende	8
17	Adequação ambiental	Muito importante	4	Atende	8	Atende	8	Atende	8
18	Qualidade e durabilidade	Muito importante	4	Atende	8	Atende	8	Atende	8
19	Desempenho	Importantíssimo	5	Atende	8	Atende	8	Atende	8
20	Incômodos para as áreas próximas	Importante	3	Atende	8	Atende abaixo	5	Atende abaixo	5
	Média = ∑(peso x nota)/ ∑peso →	72		8,3		7,0		7,4	
	Sistema mais adequado para a obra →	Sistema A							

Figura 45: Escolha do Sistema estrutural: Aço x concreto *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

CBCA
Centro Brasileiro da Construção em Aço

CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA EM AÇO

Projeto: Edifício comercial de 8 pavimentos

Item	Característica	Peso → de 1 a 5 Importância para a obra	Nota → 1 a 10 - Mérito do sistema								
			Estabilidade horizontal			Tipo de laje			Vedações internas		
			Contraventada	Pórticos rígidos	Núcleo de concreto	Laje plana maciça	Steel-deck	Pré-laje Treliçada	Alvenaria	Dry-Wall	Blocos
1	Influência no custo final	3	8	5	2	6	7	5	3	5	4
2	Influência no prazo de obra	5	8	5	2	6	7	5	3	5	4
3	Disponibilidade de fornecimento	3	8	5	2	6	7	5	3	5	4
4	Mão-de-obra disponível	4	8	5	2	6	7	5	3	5	4
5	Nível de capacitação da Mão-de-obra	4	8	5	2	6	7	5	3	5	4
6	Produtividade	4	8	5	2	6	7	5	3	5	4
7	Interferência com outros subsistemas	3	8	5	2	6	7	5	3	5	4
8	Durabilidade	3	8	5	2	6	7	5	3	5	4
9	Manutenção	3	8	5	2	6	7	5	3	5	4
10	Estágio de normalização	5	8	5	2	6	7	5	3	5	4
11	Perdas	5	8	5	2	6	7	5	3	5	4
12	Sustentabilidade	5	8	5	2	6	7	5	3	5	4
13	Valor percebido pelo cliente	4	8	5	2	6	7	5	3	5	4
14	Imagem da empresa	4	8	5	2	6	7	5	3	5	4
15											
	Média = Σ(peso x nota)/ Σpeso →	55	8,0	5,0	2,0	6,0	7,0	5,0	3,0	5,0	4,0

Figura 46: Configuração do Sistema em Aço *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

Caso nº 1 – Edifício - comercial de 8 pavimentos

O empreendimento original, concebido para ser edificado em concreto armado, tinha como prazo de construção, 18 meses e apresentava resultado final de R$1.494.861,12 ou 19% de margem sobre a receita. Após a adoção da estrutura em aço, adotando-se tempo de construção de 10 meses, a planilha foi rodada utilizando-se os seguintes parâmetros:

Campo 1: Nome do Projeto
Exemplo: Edifício Comercial de Andares Livres - 8 pavimentos

Campo 2: Classificação do Empreendimento segundo NBR 12.721:2006
Exemplo: CAL-8

Campo 3: Padrão de Construção segundo NBR 12.721:2006
Exemplo: Normal

Campo 4: Mês base do CUB
Exemplo: Maio/2008

Campo 5: Valor do CUB CAL-8/Padrão normal/maio 2008
Exemplo: R$ 892,23

Campo 6: Área real (bruta) da edificação (m²)
Exemplo: 4.392 m²

Campo 7: Porcentagem a ser adotada sobre a área real para se definir a área privativa ou, área de venda
Exemplo: 90%

Campo 8: Valor de venda em R$/m2
Exemplo: 2.000,00

Campo 9: Custo do terreno, representado por porcentagem do VGV, típico das permutas
Exemplo: 15%

Campo 10: Porcentagem a ser adotada sobre a área real para se definir a área equivalente
Exemplo: 80%

Campo 11: Porcentagem do custo total da obra representado pelo CUB
Exemplo: 60%

Campo 12: Custo unitário da estrutura de concreto armado (R$/m³)
Exemplo: R$ 1.500,00/m³

Campo 13: Espessura média que representa a estrutura de concreto armado da edificação
Exemplo: 13 cm

Campo 14: Porcentagem a ser adotada sobre a área real para se definir a área das lajes
Exemplo: 100%

Campo 15: Custo unitário da laje de concreto armado (R$/m³)
Exemplo: R$ 1.000,00/m³

Campo 16: Espessura média que representa a laje de concreto armado da edificação
Exemplo: 9 cm

Campo 17: Tempo previsto para a obra de concreto armado
Exemplo: 18 meses

Campo 18: Taxa de consumo de aço na estrutura metálica (kg/m²)
Exemplo: 36 kg/m²

Campo 19: Custo do aço (material- R$/kg)
Exemplo: R$ 3,00/kg

Campo 20: Custo da mão de obra para elaboração da estrutura metálica (fabricação e montagem R$/kg)
Exemplo: R$ 5,00/kg

Campo 21: Porcentagem da área real a ser protegida por pintura contra incêndio
Exemplo: 90%

Campo 22: Custo dos materiais para proteção do aço contra incêndio
Exemplo: R$ 5,00/m²

Campo 23: Custo dos materiais para proteção do aço contra incêndio
Exemplo: R$ 12,00/m²

Campo 24: Porcentagem da área das lajes em relação à área total
Exemplo: 100%

Campo 25: Porcentagem do custo dos materiais no custo total das lajes
Exemplo: 70%

Campo 26: Porcentagem do custo dos serviços no custo total das lajes
Exemplo: 30%

Campo 27: Porcentagem dos custos indiretos em relação aos custos diretos
Exemplo: 15%

Campo 28: Porcentagem do custo das fundações em relação aos custos diretos
Exemplo: 5%

Campo 29: Porcentagem de redução no custo das fundações da obra quando se utiliza as estruturas em aço
Exemplo: 30%

Campo 30: Tempo previsto para a obra em aço
Exemplo: 10 meses

Campo 31: Porcentagem mensal do VGV relativo a adiantamento do prazo de entrega da obra
Exemplo: 1,0%

Campo 32: Taxa de ocupação média da edificação comercial
Exemplo: 70%

Campo 33: Taxa de juros (%) de remuneração do capital
Exemplo: 1,5%

Campo 34: Outras reduções ou acréscimos (R$)
Exemplo: 0,00

E com estas considerações, devido a ocupação antecipada do prédio em 8 meses com a adoção das estruturas em aço, mesmo a um custo mais elevado no item estrutura, o resultado do empreendimento subiu para R$ 2.026.766,17 ou 24% de margem sobre a receita. Isso se dá devido ao fato do prédio poder ser ocupado antes, adotando taxa de ocupação de 70% e rendimento mensal de 1,5% a.m.

PLANILHA DE CUSTOS DO EMPREENDIMENTO EM AÇO										
% Empreendimento 8.372.266,57	% Construção 5.159.660,40	% Obra 3.496.400,93	% Estrutura 1.613.181,60	Estimativa	Quantidade	Custos unitários (R$) Materiais	Serviços	Total	Custo Total R$ 8.372.266,57	R$/m² (AR) 1906,25
24%	Margem sobre a Receita (VGV - Terreno - Construção + Rendimento)								2.026.766,17	461,47
14%	Custo do Terreno								1.185.840,00	270,00
Construção 62%	Operacionais (não inclusos no CUB) 20%	Elevadores e Equipamentos, Impostos e taxas, Publicidade e Corretagem, Remuneração do Construtor/Imcorporador							1.044.979,78	237,93
		Canteiro de Obras							435.408,24	99,14
		Fundações							182.871,46	41,64
	Obra (CUB x Área equivalente) 42%	Outros 22%	Vedações Internas e Externas, Revestimentos e Pinturas, Instalações Elétricas, Hidro-sanitárias, Gás,TV e Telefone, Esquadrias, Vidros , Arremates, Outros						1.883.219,33	428,78
		Estrutura 19%	Lajes 5%	100 % Área Real	4.392 m²	70,00	30,00	100,00	439.200,00	100,00
			Proteção c/ fogo 1%	90 % Área Real	3.953 m²	5,00	12,00	17,00	67.197,60	15,30
			Serviços 8%		158112 kg		4,00	4,00	632.448,00	144,00
			Aço 6%	36 kg/m²	158112 kg	3,00		3,00	474.336,00	108,00

Figura 47: Planilha de custos do empreendimento em Aço *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

CBCA Centro Brasileiro da Construção em Aço — EMPREENDIMENTO EM AÇO								CUB →	mai-08
Versão 1.0	Projeto →	Edifício Comercial de Andar Livre - 8 pavimentos		Tipo →	CAL-8	Padrão →	Normal	R$/m²	892,23
VALOR GERAL DE VENDA - VGV		Área Real (AR) →	4392	m²				R$	R$/m² (AR)
		Área Privativa (AP) →	3953	m² →	90	% Área Real			
		Valor de Venda (VV) →	2.000,00	R$/m² (AP)			VGV = VV x AP →	7.905.600,00	1800,00
EMPREENDIMENTO EM CONCRETO		Margem sobre a receita →	19				Margem →	1.494.861,12	340,36
		Custo do terreno →	15	% VGV			Terreno →	1.185.840,00	270,00
		Custo da construção →	66				Construção em concreto →	5.224.898,88	1189,64
CONSTRUÇÃO EM CONCRETO	Custo da construção	Área equivalente (AE) →	3514	m² →	80	% Área Real			
		Custo Unitário Básico (CUB) →	60	% Custo Construção			Custo Básico (CUB x AE) →	3.134.939,33	713,78
		Custos não inclusos no CUB →	40				Custos não inclusos no CUB →	2.089.959,55	475,86
	Estrutura	Custo estrutura de concreto armado →	1500,00	R$/m³	13	cm esp. média	Estrutura →	856.440,00	195,00
	Lajes	Área das lajes →	4392	m² →	100	% Área Real			
		Custo laje de concreto armado →	1000,00	R$/m³	9	cm esp. média	Lajes →	395.280,00	90,00
		Custo (Estrutura+lajes) →	24	% Custo Construção			Estrutura em concreto →	1.251.720,00	285,00
		Outros custos da construção →	76				Outros custos →	3.973.178,88	904,64
		Prazo Previsto →	18	meses			Construção em concreto →	5.224.898,88	1189,64
CONSTRUÇÃO EM AÇO								R$	R$/m² (AR)
	Estrutura de aço	Área estruturada = AR →	4392	m²					
		Taxa média de aço →	36	kg/m²					
		Massa da estrutura →	158.112	kg					
		Custo dos materiais →	3,00	7,00 R$/kg					
		Custo dos serviços →	4,00				Estrutura de aço →	1.106.784,00	252,00
	Proteção contra incêndio	Área a ser protegida →	3953	m² →	90	% Área Real			
		Custo dos materiais →	5,00	17,00 R$/m²					
		Custo dos serviços →	12,00				Proteção contra incêndio →	67.197,60	15,30
	Lajes	Área das lajes →	4392	m² →	100	% Área Real			
		Custo dos materiais →	70,00	100,00 R$/m²					
		Custo dos serviços →	30,00				Lajes →	439.200,00	100,00
		Custo (Estrutura+Proteção+Lajes) →	31		→ +	29	% Estrutura em aço →	1.613.181,60	367,30
15	% Custo da construção em concreto	Custo da administração e canteiro →	8	% Custo da construção em aço	→	44	% redução (prazo) Canteiro →	435.408,24	99,14
5		Custo das fundações →	4		→	30	% redução Fundações →	182.871,46	41,64
		Outros custos da construção →	57				Outras reduções/acréscimos →	0,00	0,00
							Outros custos →	2.928.199,10	666,71
		Prazo previsto →	10	meses			Construção em aço →	5.159.660,40	1174,79
RENDIMENTO PELA ANTECIPAÇÃO DO PRAZO		Valor da locação →	20,00	R$/m² →	1,0	% VGV			
		Taxa de ocupação média →	70	% Área privativa			Rendimento →	442.713,60	100,80
		Taxa de juros →	1,5	% am			Juros →	23.952,97	5,45
		Número de períodos de antecipação →	8,0	meses			Valor final do rendimento (VF) →	466.666,57	106,25
EMPREENDIMENTO EM AÇO		Margem sobre a receita →	24				Margem (VGV - Terreno - Construção +VF) →	2.026.766,17	461,47
		Custo do terreno →	14	% VGV			Terreno →	1.185.840,00	270,00
		Custo da construção →	62				Construção (Construção em aço) →	5.159.660,40	1174,79
		Margem em aço - Margem em concreto →	5,3	% VGV			Diferença na margem →	531.905,05	121,11

Figura 48: Comparativo do empreendimento Aço x Concreto *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

Ao final, temos um comparativo entre o empreendimento concebido inicialmente em concreto, baseado na experiência dos orçamentistas neste tipo de construção e o mesmo empreendimento empregando em estruturas de aço.

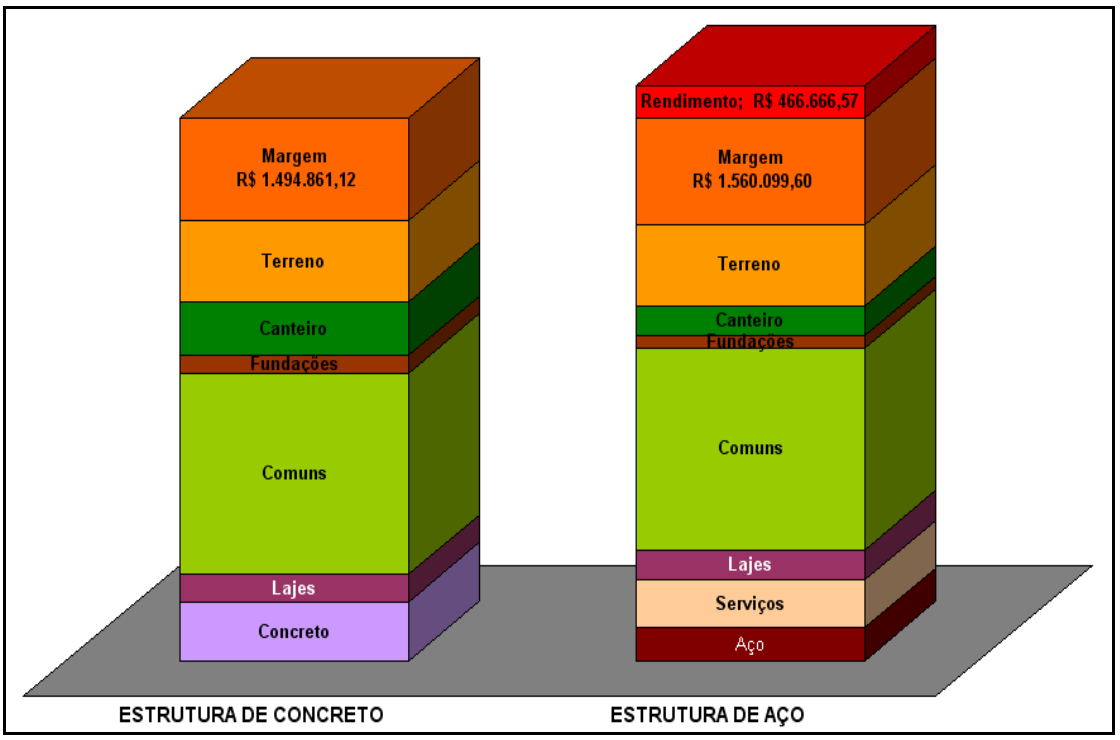


Figura 49: Gráfico Comparativo – Estrutura Aço x Concreto *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

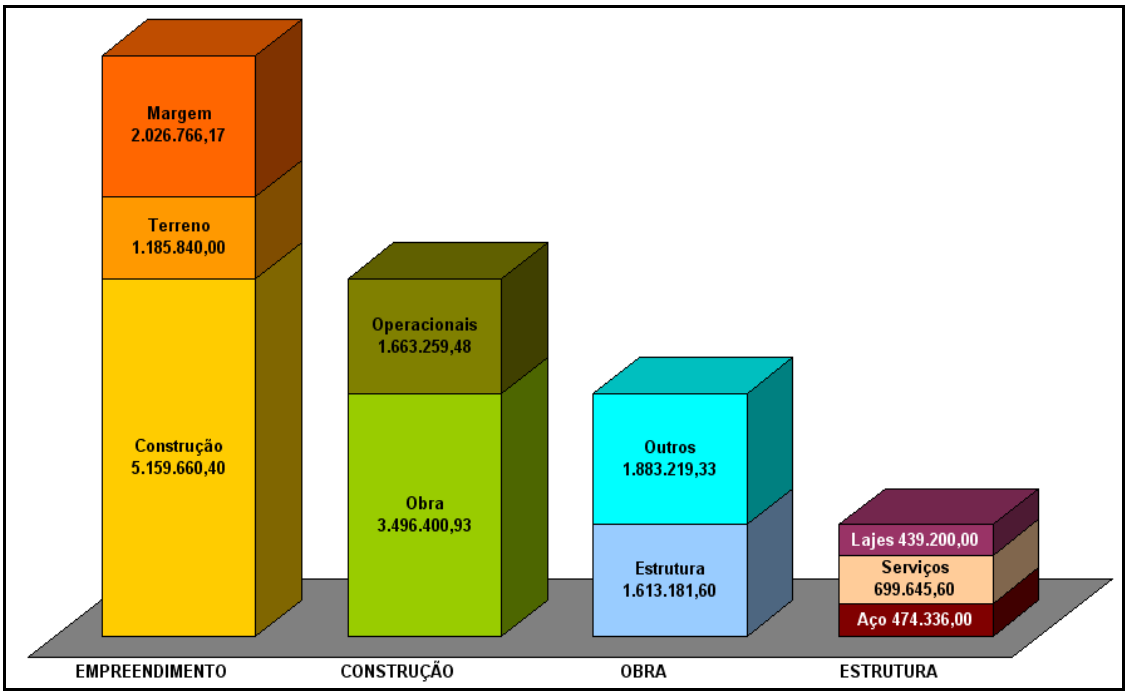


Figura 50: Gráfico de custo das etapas *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

Dentre os tipos de aço, o *Light Steel Frame* é uma possível solução para a popularização do uso do aço em empreendimentos residenciais (Anexo O).

O *Light Steel* é um aço de liga leve com tratamento galvânico, em perfis leves e de fácil manejo, que com um arranjo estrutural podem vencer até 7 pavimentos como também consideráveis vãos livres.

Figura 51: Montagem de residência com estrutura em aço *Fonte: Flasan*

4.3.1. Light Steel Framing

Ao terminar a Segunda Guerra Mundial, o aço era um recurso abundante nos Estados Unidos, e as empresas metalúrgicas haviam obtido grande experiência na utilização do metal devido ao esforço da guerra.

Usado inicialmente nas divisórias dos grandes edifícios com estrutura em ferro, o aço leve moldado a frio passou a ser usado em divisórias de edifícios de habitação e acreditava-se que poderia substituir a estrutura inteira de madeira nas moradias.

Um grande impulso foi dado nos anos 80 quando diversas florestas mais antigas foram vedadas à indústria madeireira. Isto levou ao declínio da qualidade da madeira empregue na construção, elevando o preço desta matéria prima. No início dos anos 90, a madeira usada na construção subiu 80% em quatro meses, o que levou muitos construtores a passar a usar o aço imediatamente.

Figura 52: Pátio Savassi – estrutura de aço *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

A palavra *Steel* indica a matéria prima usada na estrutura, o aço. A inclusão de *Light*, leve, indica que os elementos em aço são de baixo peso uma vez que são produzidos a partir de chapa de aço com espessura reduzida.

O termo *Light* também lembra que não é necessário utilizar equipamentos e maquinaria pesada na construção. Também ressalta a flexibilidade, dado que permite qualquer tipo de acabamento exterior e interior. Além disso, o próprio peso do edifício é baixo, não só porque a sua estrutura é leve, mas também por que o *Light Steel Framing* é especialmente recomendado para edifícios de pouca altura, em contraste com as estruturas pesadas de grandes prédios de apartamentos.

Apesar de serem usados elementos em aço leve galvanizado para fins não estruturais em edifícios de maiores dimensões, o termo Light Steel Framing é especialmente usado para edifícios residenciais até dois ou três pisos, ou seja, edifícios leves.

Framing é a palavra usada na língua inglesa para definir um esqueleto estrutural composto por diversos elementos individuais ligados entre si, passando estes a funcionar em conjunto, para dar forma e suportar o edifício e o seu conteúdo. A palavra também se refere aos processos usados para interligar os referidos elementos estruturais, sejam em madeira, ferro ou aço galvanizado. De difícil tradução em português (o termo mais aproximado seria "caixilharia", tal como usado nas marquises em alumínio), tem-se optado por dizer estruturas. Assim, *Light Steel Framing* poderá traduzir-se por "Estruturas em Aço Leve".

Figura 53: Casa construída com estrutura de aço *Fonte: www.cbca-ibs.org.br*

As construções com estrutura em aço distinguem-se no isolamento térmico e acústico e na regulação da umidade no ambiente. A segurança estrutural é provavelmente o aspecto em que mais rapidamente se pensará ao analisar a possibilidade de construir um edifício com estrutura em aço. O fato de se usarem materiais leves, em contraste com o

peso do concreto, poderá levar muitos a duvidar imediatamente da resistência deste tipo de construções, mas, a resistência da estrutura é assegurada pelo metal. Neste sentido uma casa no sistema *Light Steel Framing* não difere de qualquer outra casa de alvenaria.

Pelo fato de não serem necessárias vigas ou colunas isoladas de apoio, todas as paredes exteriores podem ser consideradas como estrutura do edifício e por onde se reparte todo o peso das placas e andares. Assim, facilmente se compreende a extraordinária resistência sísmica destes edifícios. A casa inteira pode ser comparada a uma enorme caixa metálica reforçada por revestimento em OSB[13]. Visto que não são empregues pontos de soldadura, não existindo pontos frágeis de ruptura.

Uma casa com estrutura metálica tem uma sonoridade diferente de uma casa de alvenaria. O som produzido no interior de uma divisão é refletido pelas paredes e não absorvido por elas impedindo várias vezes mais a propagação do ruído do que uma parede de tijolo. Este efeito provoca um som diferente, dando a sensação de parede oca quando se bate nas paredes, visto que o som do impacto não é totalmente transferido para a outra face.

– Infraestrutura para receber uma edificação industrializa:

Antes de iniciar uma obra são necessários pré-requisitos amparados pela legislação do município para que tudo ocorra dentro de parâmetros de segurança e habitabilidade, etc.

Aprovação de Projetos, e liberação de licenças e alvarás (ver em Projetos e Aprovação).

- Projeto de Demolição
- Projeto Arquitetônico
- Projeto Estrutural
- Demais projetos necessários

[13] Placas compostas por lâminas de madeira orientadas, daí o nome: OSB - *Oriented Strand Board,* ou seja, Placas de Partículas Orientadas.

O roteiro de serviços preliminares para uma obra, foi considerado com o máximo de possibilidades para poder fornecer mais atividades possíveis.

- Levantamento Topográfico da área.
- Levantamento "*as built*" dos edifícios (caso tenha) com sua devida inserção na área.
- Sondagem da área.
- Corte do fornecimento das concessionárias.
- Demolição.
- Limpeza da área.
- Rebaixamento de lençol freático.
- Nivelamento.
- Terraplenagem.
- Escavações.
- Reaterro apiloado.
- Instalação do Canteiro de Obra.
- Ligações provisórias de água e luz.
- Locação da Obra.
- Locação da fundação (radier, baldrame, estacas/brocas, sapatas/blocos, e outros).
- Contenção (submuramento, parede diafragma, tirantes, e outros).
- Impermeabilização.
- Drenos (rebaixamento de lençol freático e outros).

– <u>Materiais e sistemas construtivos industrializados – O edifício como um sistema</u>:

Para Fialho (2004): o Aço se apresenta como um material que permite a adoção de sistemas estruturais variados, propicia soluções viáveis de linguagem plástica formal rica e variada. Esta variedade de riqueza, de soluções facilita sua adequação as diversas situações impostas pelas exigências locais dos espaços urbanos. Quase sempre já consolidados, permitindo a utilização de sistemas construtivos industrializados e viabilizando processos de menor impacto sobre o local. Ainda mais com o avanço

tecnológico na área de análise, execução e montagem de estruturas, trazendo assim possibilidades diversas, soluções viáveis tecnicamente e economicamente.

O Aço e seus sistemas complementares, no que diz respeito a satisfação e do cliente, é o que mais se importa para as empresas. Além de contemplar aspectos fundamentais: ambiental, ecológico, econômico-financeiro, mercadológico, político, urbano, sócio-cultural, demográfico, legal e tecnológico.

No período do boom imobiliário de 2007-2008, com o aumento das construções, as empresas fornecedoras de materiais e insumos não estavam conseguindo suprir a demanda. Vendo esta situação, pode-se dizer que naturalmente, abriram-se precedentes para a entrada de novas opções construtivas. Acabando com um possível gargalo futuro no desenvolvimento da indústria da construção brasileira.

Por sorte ou por azar veio a crise financeira mundial, para "abortar" essa entrada, em momento oportuno de falta de matéria-prima convencional e mão-de-obra escassa. Sorte talvez, pois se fossemos em frente, a tendência, como os construtores já vinham sentido, o aumento progressivamente do CUB - devido ao aumento da hora do operariado deficitário e dos materiais necessários.

Então viu-se um cenário-ambiente favorável para o fortalecimento da opção industrializada, pois alem de vir com uma solução não-convencional, ou seja, materiais em quantidade para satisfazer a demanda, reduziria o número de operários numa obra, devido a praticamente ficar restrito a montagem das peças.

Com relação aos materiais, segundo Silva (1985), que os conceitua: "são todos os corpos, objetos ou substâncias que são usados em qualquer obra de engenharia". Já Von Kruger (2002) vai mais além, concluindo que os edifícios são construídos para proporcionar ao ser humano proteção, conforto e bem estar - sendo de grande importância ter o domínio das propriedades dos materiais, do meio em que vai ser inserido e das necessidades almejadas pelo projetista (arquiteto), para determinar a mais adequada opção e/ou especificação dos materiais.

Ou seja, que contemple um considerável desempenho estrutural, térmico e acústico; durabilidade e segurança ao fogo. Pois sem considerar esse cuidado, podem-se acarretar danos irreversíveis (patogenias) para a qualidade final da edificação, ou seja, ausência de saúde na edificação (salubridade) e até o perecer de vidas dos usuários. Então a solução está na decisão equilibrada que considera quatro aspectos de extrema importância: econômico, estético, técnico e funcional.

Considerando o aço como elemento estrutural (pilares e vigas), sendo somente aço, ou aço-concreto, abaixo segue algumas opções de sistemas e materiais construtivos industrializados complementares:

Laje pré-fabricada (estrutura):

- Deck 60 (fôrma incorporada), Slim Floor-deck 260, Steel Deck, treliçada, pré-laje, alveolar, nervurada, plana protendida "engraxa" e outras.

Cobertura:

- Estrutura reticulada metálica.
- Telhas metálicas (sanduíche, zipada, roll-on, etc.).

Fechamento externo:

- Painéis arquitetônicos e painéis estruturais (autoportante): LSF, concreto celular autoclavado, concreto celular polimerizado, painel madeira–cimento, GRC e outros.
- Placa de PVS (PVS Siding).
- Esquadrias de alumínio e/ou de PVC + Vidros.
- Suportes metálicos (fachada aerada): pedras decorativas, chapas de alumínio composto (anodizado), chapas especiais de cerâmica (terracota), chapas de Aço especial (inox, titânio, etc.), vidros especiais (refletivos), telhas metálicas e outros.

Divisória interna - Painéis compostos de compartimentação:

- Estrutura reticulada metálica: LSF ou Dry-wall (montantes, travessas, colunas, marcos, guias, etc.).

- Chapas: gesso acartonado, fibrocimento (cimentícias), gesso reforçado com fibras, madeira industrializada (compensado, MDF, HDF, OSB, etc.) + Complementos (componentes de junta, fixação, reforço, proteção termoacústica, hidrofulgante).

Forro:

- Estrutura reticulada metálica ou PVC.
- Chapas: gesso acartonado, PVC, Material composto (fibras, agregados, etc.).

Piso elevado (em suportes metálicos):

- "Lajinha" em blocos de: concreto armado, pedra, madeira composta (WALL – sanduíche de madeira processada + placas cimentícias, MDF, HDF, OSB, etc.).
- Acabamento: cimentado, madeira, cerâmico, pedra decorativa, emborrachado, vinílico, laminado, acarpetado, etc.

Sistema de Construção Modular (tipo container):

- Banheiro, cozinha, sala, quarto, e outros.

Instalações:

- Elétrica.
- Hidráulica (comum, PEX, etc.).
- Automação.

CAPÍTULO V

"*Toda pesquisa se faz de pesquisa. Assim como, raciocínio lógico de... Mas, uma vez expandido, o pensar, síntese da energia das ondas cerebrais organizadas, chega-se ao oásis filosófico. Tal produto utilizado adequadamente, traz consigo o desenvolvimento*."

do Autor[14]

PESQUISA DE CAMPO

Na pesquisa de campo foram utilizados de questionários para levantar dados e informações através de entrevistas a empresas e profissionais do ramo. Lembrando que a intenção foi de trazer ao meio teórico questões práticas, buscando um denominador rico e consistente para melhor ilustrar o presente trabalho.

Das empresas, foram levantados o universo de empreender – do escritório à obra. Cabendo lembrar que dentro do planejamento desta pesquisa, com intuito de levante de densidade foram consideradas 08 empresas. Porém somente 50% foram receptivas; e destas, somente duas atenderam às expectativas, respondendo em totalidade as questões aplicadas. Assim, chegou-se a um panorama global da organização em termos do desenvolvimento do planejamento, projeto, execução e visão do profissional, ou seja, resultados completos.

Dos entrevistados, cabe ressaltar que são exemplos de competência na teoria e na prática: pós-graduados, especialistas em planejamento, projeto, e construção. No geral estes são profissionais: consultores requisitados no mercado, professores-formadores de opinião, com grande bagagem na área de Arquitetura e Engenharia; deles foi buscado extrair seus pontos de vista e suas bagagens de vida, por meio de visões, idéias, e

[14] Em alusão a frase de Albert Eistein: *"A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original").*

sugestões - seu saber. Todos em prol do desenvolvimento do setor da construção civil nacional.

Recapitulando: durante a aplicação dos questionários (3° trimestre do ano de 2007 ao 1° trimestre do ano de 2009), fomos pegos pela crise financeira mundial, com considerável repercussão no Brasil em todos os setores, abalando a estabilidade do "boom imobiliário" que se iniciou no 3° trimestre do ano de 2007.

5.1 EMPRESAS

Em destaque vêm as duas primeiras empresas (A e B). Pois delas foram obtidos maior quantidade de dados e informações – além de terem sido receptivas, apontaram-se processos evoluídos para sistematização. Já nas três empresas restantes (C, D e E) foram obtidos dados e informações menores e sem a possibilidade de ter noção global. Sendo que a empresa C somente foi levantado o escritório; e as demais, empresa D e E, as obras.

5.1.1. Empresa A – Belo Horizonte/MG

Caracterização da empresa:
Empresa construtora e incorporadora atuante na área de construção civil: edificações prediais, obras industriais, obras de saneamento e terraplenagem e urbanização. Tendo clientes tanto na iniciativa privada quanto na pública.

Têm como propósito, a constante aprimoração da qualidade dos serviços e produtos (construção, incorporação, planejamento e gestão, administração e participação), a satisfação do cliente, competitividade e destaque no mercado, e a busca por novos sistemas de gestão da qualidade.

Em seus valores estão enrraigados: as pessoas, pois acredita no potencial humano; a agilidade, como uma questão de atitude - pois se pensa a necessidade constante de fazer as coisas simples; a integridade, pois é visto a necessidade de ter responsabilidade consigo mesmo, com o outro e com a vida; e a dignidade, valor maior considerado em todas as suas decisões.

Já em seus objetivos, além de produzir obras e serviços de engenharia cada vez melhores para a satisfação da clientela, busca-se otimizar os resultados dos empreendimentos e obras, quanto à satisfação e qualificação dos colaboradores.

Em suas características operacionais preza-se por: imóveis residenciais e comerciais de alto nível, qualidade do acabamento e competência técnica, cumprimento dos prazos e orçamentos pré-aprovados, excelência no atendimento e transparência nos custos.

Sua missão resume a idéia central da empresa: Inovar sempre. Transformar o processo de construir num ato de atender bem, oferecendo uma experiência eficiente e acolhedora, construindo relações duradouras entre todos os envolvidos.

5.1.2. Empresa B – São Paulo/SP

Caracterização da empresa:
A empresa realiza construção de edificações, desde a fundação até o acabamento final ("chave-na-mão"). Usa o projeto arquitetônico do cliente, porém propõe o desenvolvimento e otimização de projeto, visando barateamento do custo. Nesse caso, características apresentadas pelo cliente como partido arquitetônico e metragem são respeitadas.

Seu foco está em projetos residenciais de repetição e grandes volumes onde a industrialização desse tipo de construção alcançará níveis excelentes de produtividade, diminuindo consideravelmente os custos da obra.

Empreendedores, parceiros comerciais, investidores, construtoras e incorporadoras é o público alvo que se busca para desenvolver obras limpas, rápidas e com baixo efetivo de mão-de-obra.

Em busca de diferenciais competitivos e estabelecer a bandeira de "sistema sustentável" procura-se certificações e termos de qualificação conseguidos: ISO 9001 – Certificação de qualidade para Projetos e Execução de Edificações em *Light Steel Frame*; PBQP-H nível A – Certificado de qualificação de empresas em conformidade com os requisitos estabelecidos no sistema de qualificação de empresas de serviços de obras; protótipo habitacional certificado e aprovado pelo sistema construtivo LSF para construção de moradias populares no IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas); recebimento do Termo de Referência de Qualidade (TRQ), uma pré-qualificação para construções de unidades habitacionais no sistema construtivo LSF na Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbana de São Paulo – CDHU -SP (Secretaria da Habitação responsável pela condução da política habitacional do Governo do Estado de São Paulo).

5.1.3. Empresa C – Belo Horizonte – MG

Caracterização da empresa

É uma empresa que atua com consultoria técnica em planejamento e gestão de empreendimentos. Têm como clientes em geral parceiros empreendedores, parceiros comerciais, construtoras e incorporadoras.

5.1.4. Empresa D – Belo Horizonte – MG

Caracterização da empresa

É uma empresa fornecedora de sistemas construtivos industrializados; estes sendo materiais e insumos industrializados, quanto assessoria técnica, planejamento, projeto e montagem de estruturas. Seus clientes em geral são empresas e pessoas físicas.

5.1.5. Empresa E – Belo Horizonte – MG

Caracterização da empresa

É uma empresa que atua com consultoria técnica em planejamento e gestão de empreendimentos e construção. Têm como clientes: empreendedores, parceiros comerciais, construtoras e incorporadoras.

5.2. RESULTADOS – ESCRITÓRIO E OBRA

5.2.1. Construtoras

Neste quadro a seguir, apresentam-se dados gerais das três empresas do estudo. Obtidos através da aplicação do questionário intitulado "Visita de Campo – Escritório" (Apêndice 2):

Quadro 7: Dados gerais: Empresas A - B - C

Atributos		Empresa A	Empresa B	Empresa C
01	Processo de Planejamento – empresa	Sim	Sim	Não
02	Processo de Planejamento – produto	Sim	Sim	Sim
03	Núcleo de Planejamento (interno - para empresa)	Sim	Sim	Não
04	Núcleo de Planejamento (externo - para clientes)	Sim	Sim	Sim
05	Procedimentos e instrumentos de controle e retroalimentação do processo de planejamento	Sim	Sim	Não
06	Processo de projeto	Sim	Sim	Sim
07	Núcleo de Projeto	Sim	Sim	Sim
08	Coordenador de Projeto	Sim	Sim	Sim
09	Procedimentos e instrumentos de controle e retroalimentação do processo de projeto	Não	Sim	Não
10	Planejamento - obra	Sim	Sim	Sim
11	Núcleo Obra	Sim	Sim	Sim

Atributos		Empresa A	Empresa B	Empresa C
12	Procedimentos e instrumentos de controle e retroalimentação do processo de construção-montagem	Sim	Sim	Não
13	Gestão da documentação	Sim	Sim	Não
14	Certificação Própria (SGQ)	Sim	Sim	Não
15	Certificação dos Parceiros	Sim	Sim	Não
16	Equipe multidisciplinar	Sim	Não	Não
17	Grau de instrução funcionários	Médio-alto	Médio-alto	Médio-alto
18	Incentivo ao desenvolvimento e pesquisa (interno)	Sim	Sim	Não
19	Incentivo ao desenvolvimento e pesquisa (externo)	Sim	Sim	Sim
20	Uso de ferramentas e instrumentos "inovadores"	Não	Não	Não
21	Acompanhamento de Inovações tecnológicas	Sim	Sim	Não

Outras considerações vigentes na empresa A:

O corpo da empresa se forma pelas seguintes diretorias: presidência, obras (superintendente), financeiro-operacional, de novos projetos e legalização e documental, Diretor comercial, Técnico (apoio técnico das obras) - divididos em departamentos: RH, Administrativo e Financeiro (contas a pagar e receber), de Compras, de Incorporação e Montagem de Empreendimentos, Orçamento, Técnico (arquitetos e engenheiros), Jurídico e da Qualidade.

Depositam importância máxima as certificações, pois tem como pensamento que a empresa sem certificação é mais outra diante do mercado. Porém somente têm a ISO 9001 e PBQP-H nível A para obras. Esquecendo da parte projetual.

Além de desempenhar funções sustentáveis com empresas do grupo (plantação de eucalipto), em todos os projetos que desenvolvem acima de 6.000 mil metros quadrados desenvolvem o estudo de impacto ambiental.

O processo de planejamento interno é desenvolvido pela alta administração (núcleo de planejamento estratégico) com ajuda de departamentos estratégicos ao negócio e pretensão.

O núcleo de planejamento externo é desenvolvido pela equipe técnica formada por arquitetos, engenheiros, dentre outros necessários, onde desenvolve o planejamento de produto (empreendimentos – negócios). Abaixo segue a sequência das etapas de empreender:

1° - Pesquisa de mercado é uma oportunidade (a busca de uma oportunidade, o local interessante).
2° - Quem é o dono do terreno e/ou parceiro.
3° - Estudo do potencial do terreno x uso (estudo de viabilidade). (Anexo D)
4° - Formatação do contrato com o proprietário.
5° - Oferta do produto (anteprojeto e pré-orçamento).
6° - Busca dos investidores (formação da carteira).
7° - Planejamento e Projeto Legal (submetido aos investidores).
8° - Prefeitura e Órgãos públicos (licenças e aprovações).
9° - Projeto Executivo (projetos complementares).
10° - Orçamento e Cronograma (planejamento).
11° - Execução da Obra.

A solução estrutural é definida a partir do contexto (local, prazo de execução estipulado, valor destinado para construção, etc.) e do uso do empreendimento. No caso da obra estudada foi como um "balão" de ensaio.

Softwares utilizados: *Ms Project* (planejamento físico), *Microsoft Office*, Programa de orçamento, *Autocad*, *CorelDraw*, Metalsoft (lançamento da nota fiscal da obra chega ao sistema financeiro da empresa), *Control Q* (planejamento físico-financeiro – análise macro, mas não fala de especificação de material e mão-de-obra – se gastou mais ou menos do que foi planejado, Programa de RH e Programa de contabilidade (gera fluxo de caixa e da obra).

Porém, é vigente que os programas são falhos, não conseguindo controlar minúcias da obra - ter uma checagem fina de consumo de materiais e mão-de-obra (planejado e executado).

Os projetos são desenvolvidos internamente e externamente da empresa. Grandes projetos são de escritórios maiores, os empreendimentos menores, bem como o detalhamento dos grandes projetos são feitos no núcleo interno. Já os complementares e geralmente as apresentações gráficas são todos terceirizados.

A equipe de projetos (interna) se limita em profissionais do ramo da Arquitetura e Urbanismo e da Engenharia – bem como os estagiários. Sendo em números reduzidos, concentram-se todas as atribuições: planejamento, produção, gerenciamento, coordenação, compatibilização e desenvolvimento de design.

O processo de projeto se delimita em fases tradicionais: plano de viabilidade de empreendimento, estudo preliminar, anteprojeto de arquitetura, projeto legal, executivo, detalhamento, e apresentações gráficas.

A gestão, a coordenação, a concepção, a compatibilização, e integração dos projetos são desenvolvidas no departamento de projeto interno a empresa.

Parte dos parceiros, contratados e terceirizados não tem certificação alguma.

A empresa possui parte do quadro de funcionários de forma contratada (equipe de escritórios e operários – o "grosso da obra"). E outra parte, terceiriza-se empreiteiros para instalações e acabamento.

Outras considerações vigentes na empresa B:

A hierarquia da empresa não foi fornecida.

Depositam importância média as certificações Porém têm a certificação da ISO 9001 e PBQP-H nível A para obras e projetos em *Light Steel Frame*.

Não demonstrou nenhuma iniciativa em questões sustentáveis.

O processo de planejamento interno é também desenvolvido pela alta administração (núcleo de planejamento) com ajuda de departamentos estratégicos ao negócio e pretensão.

O núcleo de planejamento externo é desenvolvido pela equipe técnica formada por arquitetos, engenheiros, dentre outros necessários, onde desenvolve o planejamento de produto (empreendimentos – negócios).

A solução estrutural é definida pelo propósito da empresa em somente construir no sistema *Steel Frame*.

Softwares utilizados: *Ms Project* (planejamento físico), *Microsoft Office*, *Autocad* e *CorelDraw.*

Os projetos são desenvolvidos internamente e externamente da empresa. Tendo duas possibilidades: a primeira, o cliente vem à empresa com o projeto arquitetônico em mãos, em sequência, adequa-se ao sistema estrutural (aço), ou seja, desenvolvemos o projeto estrutural e os projetos complementares – projeto executivo; ou segundo, desenvolve-se o projeto dentro da empresa, terceiriza-se os complementares; e na empresa novamente, compatibiliza-se todos os projetos – projeto para execução.

A equipe de projetos (interna) se limita em profissionais do ramo da Arquitetura e Urbanismo e da Engenharia – bem como os estagiários. Sendo em números reduzidos, concentrando também todas as atribuições aos mesmos profissionais: planejamento, produção, gerenciamento, coordenação, compatibilização e desenvolvimento de design.

O processo de projeto se delimita nas fases: plano de viabilidade de empreendimento, estudo preliminar, anteprojeto de arquitetura, projeto legal, executivo, detalhamento, e apresentações gráficas.

A gestão, a coordenação, a concepção, a compatibilização, e integração dos projetos são desenvolvidas no departamento de projeto interno a empresa.

Parte dos parceiros, contratados e terceirizados tem certificações.

Outras considerações vigentes na empresa C:

A hierarquia da empresa não foi fornecida.

Depositam importância média as certificações Porém não têm nenhuma certificação, dizendo: que não tem devido a falta de organização e que nunca teve restrições para desenvolver algum trabalho. Pois o mercado já conhece suas competências.

Não demonstrou nenhuma iniciativa em questões sustentáveis.

O núcleo de planejamento externo é desenvolvido pela equipe técnica formada por engenheiros, dentre outros necessários, onde desenvolve do planejamento e da gestão de empreendimentos. Abaixo segue a sequência das etapas de empreender:

1° - Demanda do empreendedor
2° - Estudo preliminar
3° - Máster Plan
4° - Estudo de Viabilidade
5° - Projeto executivo + complementares

A solução estrutural é definida através de estudo de viabilidade em relação ao propósito do empreendimento e investidores.

Softwares utilizados: *Ms Project* (planejamento físico), *Microsoft Office* e *Autocad*.

Os projetos são desenvolvidos internamente e externamente a empresa.

A equipe de projetos (interna) se limita em profissionais do ramo da Engenharia – bem como estagiários. Sendo em números reduzidos, concentrando também todas as atribuições aos mesmos profissionais: planejamento, produção, gerenciamento, coordenação, e compatibilização.

O processo de projeto se delimita nas fases: plano de viabilidade de empreendimento, estudo preliminar, anteprojeto, projeto executivo, detalhamento.

A gestão, a coordenação, a concepção, a compatibilização, e integração dos projetos são desenvolvidas no departamento de projeto interno a empresa.

Parte dos parceiros, contratados e terceirizados também não tem certificações.

5.2.2. Empreendimentos

Abaixo segue os perfis característicos dos empreendimentos desenvolvidos pelas empresas, dos dados e informações levantadas pelo questionário intitulado "Visita de Campo – Obra":

Empresa A - Caracterização do empreendimento: Conjunto de prédios econômicos de Térreo + 4 + 1 (caixa d'água e barrilete) pavimentos estruturados em *Light Steel Frame.*

Empresa B - Caracterização do empreendimento: Condomínio de Térreo + 4 + caixa d'água + barrilete – pavimentos prédios populares de estruturados em *Light Steel Frame.*

Quadro 8: Síntese das características das empresas A e B.

Atributo		Descrição	
		Empresa A	Empresa B
Empreendimento	Cidade	Belo Horizonte - MG	Bragança Paulista - SP
	Uso	Residencial multifamiliar	Residencial multifamiliar
	Classe – público alvo	Média	Média
	Incorporador	Não	Não
	Gerenciador Global	Construtora e proprietário do terreno (parceiro)	Construtora e proprietário do terreno (parceiro)
	Cliente Final	Mercado	Mercado
	Arquitetura	Interna e Externa	Interna e Externa

Empresa D - Caracterização do empreendimento: Residência de final de semana estruturado em *Light Steel Frame.*

Empresa E - Caracterização do empreendimento: Centro comercial da região centro-leste de Belo Horizonte, uma opção de compras, lazer e conveniência; estruturado em pré-moldados de concreto.

Quadro 9: Síntese das características das empresas D e E.

Atributo		Descrição	
		Empresa D	Empresa E
Empreendimento	Cidade	Nova Lima - MG	Belo Horizonte - MG
	Uso	Residência unifamiliar	Centro Comercial
	Classe – público alvo	Alta	Média-alta
	Incorporador	Não	Sim
	Gerenciador Global	Construtora e proprietário	Construtora e proprietários do empreendimento
	Cliente Final	Proprietário	Mercado
	Arquitetura	Externa	Externa

5.2.3. Construção e Obra

A seguir, quadros comparativos onde pode-se notar níveis diferentes de industrialização nas fases das obras pesquisadas das empresas A, B, D e E:

Quadro 10: Síntese sobre os sistemas construtivos industrializados, empresas A e B.

Atributo		**Descrição**	
		Empresa A	Empresa B
Sistemas Construtivos industrializados	Contenção	Muro de arrimo (1m)	Muro de arrimo + talude + grama
	Fundação	Tubulão (abertura do fuste mecanizada + abertura da base manual)	Radier
	Estrutura (pilares e vigas)	*Light Steel Frame* (LSF)	Estrutura dos prédios (aço galvanizado) e escadaria (outro tipo de aço)
	Estrutura (laje)	Mista (forma incorporada)	OSB (seca)
	Cobertura	Engradamento em LSF + Telha de fibrocimento	Engradamento em LSF + Telha cerâmica
	Fechamento - externo	Esquadria de alumínio e vidro (vãos janelas) + placa cimentícia (8mm) + pintura texturizada	Placa OSB + Siding vinílico
	Divisória - interna	Painéis de gesso acartonado (LSF)	Painéis de gesso acartonado (LSF)
	Forro	Gesso acartonado	Gesso acartonado
	Piso	Cerâmico e laminado de madeira	Cerâmica
	Elétrica	Baixa tensão	Baixa tensão
	Hidráulica	Sistema comum	Sistema PEX
	Automação	Sim	—
	Sistema de Construção Modular	Não	Não

Quadro 11: Síntese sobre os sistemas construtivos industrializados, empresas D e E.

Atributo		Descrição	
		Empresa D	Empresa E
Sistemas Construtivos industrializados	Contenção	Não utilizado	Cortinas atirantadas + estacas pranchas (novidade)
	Fundação	Radier	Estaca tipo Frank e raiz
	Estrutura (pilares e vigas)	*Light Steel Frame* (LSF)	Pré-fabricado de concreto
	Estrutura (laje)	Não têm lajes	Laje plana impermeabilizada
	Cobertura	Engradamento em LSF + Telha de fibrocimento	Laje plana impermeabilizada
	Fechamento - externo	Esquadria de alumínio e vidro (vãos janelas) + placa *masterboard* *(*Brasilit)	Bloco de concreto celular autoclavado + vidros especiais
	Divisória - interna	Painéis de gesso acartonado (LSF)	Painéis de gesso acartonado (*Drywall*)
	Forro	Gesso acartonado	Gesso acartonado
	Piso	Cerâmico, laminado de madeira e pedra decorativa	Pedra decorativa (granito)
	Elétrica	Baixa tensão	Baixa e alta tensão
	Hidráulica	Sistema comum	Sistema comum
	Automação	Sim	Sim
	Sistema de Construção Modular	Não	Não

Pode-se dizer que os empreendimentos tiveram um alto grau de industrialização devido ao uso de materiais e sistemas construtivos industrializados.

Cabe transcrever como exemplo favorável à industrialização, as palavras do gestor da empresa A, sobre o uso do sistema *Steel Framing*: ...*"a tecnologia pode acelerar a finalização de uma obra em até 60%, diminuir o índice de desperdício abaixo de 0,5% e tornar o empreendimento cerca de 20% a 30% mais barato"*.

5.3. ENTREVISTAS

Um dos três questionários aplicados, intitulado "Visita de Campo – Ponto de Vista" vislumbrava alguns aspectos subjetivos fundamentados por pessoas que convivem com a construção industrializada em seu dia-a-dia.

Segue, em primeiro momento, a apresentação dos perfis acadêmico-profissional dos entrevistados; em segundo momento a opinião dos mesmos nas questões aplicadas conforme respectiva ordem alfabética; e logo em seguida gráficos e suas interpretações – foram usadas cores-luzes interpretativas em concordância ao semáforo (sinal), relacionadas com o desenvolvimento e evolução gradativa da construção industrializada, que vai de maior à menor incentivo (sequência respectivamente das cores: verde, amarela, laranja e vermelho).

5.3.1. [entrevistado A] - Paulo Gustavo von Krüger

Graduado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais; graduado da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Fundação Mineira de Educação e Cultura; mestre em Construção Civil da Universidade Federal de Ouro Preto; doutorado em Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; atualmente professor de Arquitetura e Urbanismo na UFMG e Faculdades Metodistas Izabela Hendrix.

5.3.2. [entrevistado B] - Célio Silveira Firmo

Graduado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo do Izabela Hendrix, pós-graduado em estruturas metálicas pela UFOP–CETUA; Especialista em construções

industrializadas em Yamanashi e Tóquio – Japão; Ex-professor da Fundação CEFET MINAS no Curso de Suplementação em Pré-Moldados – SUPREM; pós-graduado em Arquitetura da Construção Metálica – CEACOM. UFOP, Izabela Hendrix; mestre em Construção Metálica pela Escola de Minas pela Universidade Federal de Ouro Preto; professor do Departamento de Arquitetura do Izabela Hendrix; professor do Curso de Especialização em Arquitetura da Construção Metálica – CEACOM. UFOP/Izabela Hendrix.

5.3.3. [entrevistado C] - Roberto de Araújo Coelho

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais; mestre em Engenharia de Estruturas pela Universidade Federal de Minas Gerais; ex-gestor técnico na SICAL Industrial S/A; diretor da Nutley Corporation e Racional Sistemas Construtivos;

5.3.4. [entrevistado D] - Alexandre Kokke Santiago

Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Minas Gerais, com Intercâmbio Acadêmico na University Of Texas At Austin; mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Ouro Preto; e atualmente é coordenador de light steel framing na Flasan, Belo Horizonte, MG e professor substituto no CEFET/MG nos cursos Técnico em Edificações e Graduação em Engenharia de Produção Civil.

5.3.5. [entrevistado E] - Jorge Jardim Diniz

Graduado em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia da Fundação Mineira de Educação e Cultura, aonde foi professor também. Pela Sociedade Mineira dos Engenheiros ministrou curso de especialização em Engenharia Econômica; e atualmente é gestor do centro comercial Shopping Boulevard (em execução) em Belo Horizonte/MG.

5.3.6. [entrevistado F] - Caio Nelson Nogueira Nápoles

Graduado em Engenharia Mecânica pelo Instituto Politécnico da Universidade Católica de Minas Gerais; mestre em Processo Metalúrgico e Gerenciamento pela University of Birminghan/ England; ex-superintendente da Usiminas Mecânica da área de blanks (são

peças de aço cortadas e pintadas); atualmente é professor do Departamento de Engenharia Mecânica do IPUC-Minas.

5.3. 7 - [entrevistado G] - Evandro Pinho Lara

Graduado em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia da Fundação Mineira de Educação e Cultura, pós-graduado pela Fundação Dom Cabral em gestão de projetos; atualmente é gestor de obra na empresa EPO Engenharia.

5.3.8. [entrevistado H] - Kathrin Sondermann Crespin

Graduada em marketing pela Universidade de São Paulo, atualmente é gerente comercial da empresa *Steel Frame* do Brasil.

5.3.9. [entrevistado I] - Paulo Sena Lima

Graduado em Engenharia de Minas pela Universidade Federal de Minas Gerais e diretor da Murba Engenharia (empresa que prestou assessoria em soluções estruturais ao empreendimento comercial Shopping Pátio Savassi em Belo Horizonte-MG).

5.4 RESULTADOS – PONTO DE VISTA

A primeira questão indagava se as construtoras contribuíam de alguma maneira para a industrialização da construção e caso contrário, como poderia ser feito para que as mesmas utilizassem dos sistemas construtivos industrializados:

Entrevistado A – Sim. Incentivo para modificar a cultura das construtoras e desenvolver sistemas para racionalizar a construção.

Entrevistado B – Algumas sim (minoria) outras não (maioria). Incentivar cultura de racionalizar o projeto. E a cultura construtiva de raciocinar o procedimento industrializado.

Entrevistado C – Algumas sim (minoria). Porém é insignificante. Pois para implementar e incentivar a construção industrializada deve-se ter o apoio de cima para baixo, ou seja, ter o subsídio das grandes siderúrgicas, em conjunto o apoio de fornecedores de insumos complementares e de renomadas construtoras. Senão o esforço será em vão.

Entrevistado D – Sim. Mas depende do perfil do empreendimento. Enforcar nas vantagens do emprego de soluções industrializadas, demonstrando: rapidez de execução, menor interferência no existente (considerando reformas) e menor dificuldade de obter matéria-prima e mão-de-obra.

Entrevistado E – Sim. Tornar custos da construção mais viáveis. Pensando em custo X receita - melhorar a taxa de retorno de investimento (empreendimento).

Entrevistado F – Sim. Incentivar mais estudos e pesquisas na área. Políticas de incentivo voltadas para construção civil das usinas siderúrgicas. Ter preços mais competitivos e uma linha de financiamento apropriada.

Entrevistado G – Sim. Investimentos maciços em processo, produto e divulgação. Pois existe falta de expertise e sistematização da industrialização.

Entrevistado H – Sim. Disseminação de cima para baixo (das grandes usinas siderúrgicas e do estado) dos materiais e sistemas construtivos, bem como seu universo através de políticas de incentivo.

Entrevistado I – Sim. Tornar o preço viável e políticas de incentivo das usinas siderúrgicas.

O gráfico a seguir (Figura 54) delineia que existe intenção por parte dos construtores de incentivar a construção industrializada.

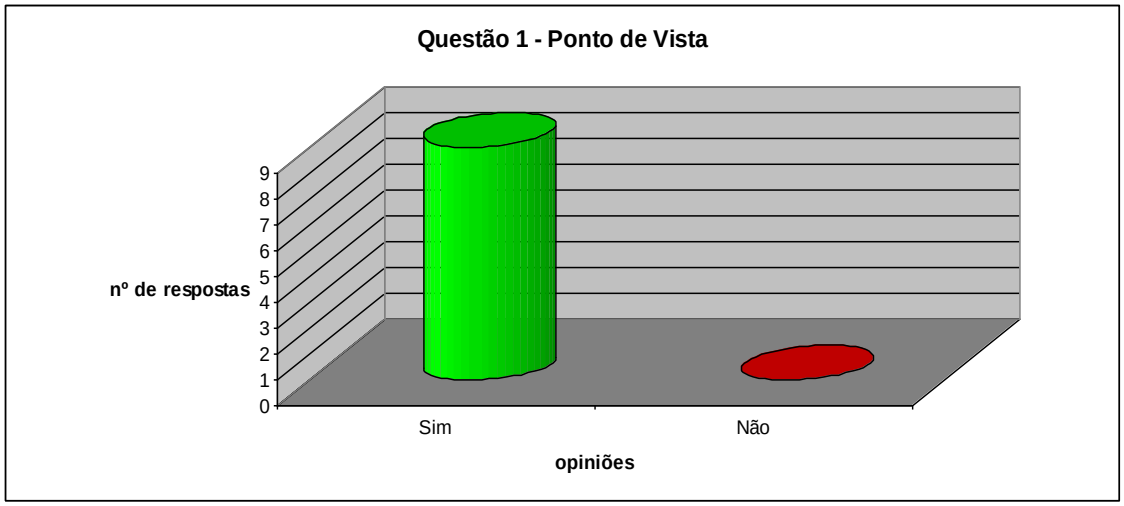


Figura 54: Gráfico visita de campo – questão 1

A segunda pergunta questionava se a rapidez de execução dos sistemas industrializados (modo não tradicional e não convencional), justificava as prováveis razões para o "aborto" ou o não uso nos canteiros de obra do Brasil:

Entrevistado A - Sim. Principalmente residenciais, pois estas geralmente capitalizam ao longo da obra.

Entrevistado B – Sim. Também. Pois existe a questão cultural do brasileiro também, principalmente o consumidor da classe baixa, aqui chamado "consumidor Casas Bahia", que prefere desembolsar mais, pagar em doses homeopáticas e ver uma obra convencional em andamento (menor qualidade final), do quê o contrário (praticamente à vista, "obra invisível" e maior qualidade).

A obra industrializada requer um gasto inicial em planejamento, projeto e execução dos elementos construtivos (principalmente a estrutura) que pode gerar um desconforto dos consumidores acostumados com a movimentação de um canteiro de obra convencional.

E somente depois, em um segundo momento, em prazo menor e com maior aproveitamento dos recursos, entra em fase de montagem dos componentes da edificação.

Entrevistado C – Depende. Para construtoras que abriram capital na bolsa (IPO - *Initial public offering*) é interessante. Pois somente podem contabilizar em seu balanço anual o que foi produzido, as obras executadas. E não, que somente foi vendida ou começada.

Considerando também, que para desenvolver uma construção industrializada deve-se desembolsar 30 % do valor da obra em até seis meses antes, dinheiro muito para desembolso do cliente que objetiva um empreendimento residencial; além de que o cliente conservador, não vendo o desenvolvimento do canteiro fica cabreiro, e vê-se no direito de não pagar!

Entrevistado D – Não. Pois o sistema de construções industrializadas mostra-se vantajosa em vários aspectos para o seu desenvolvimento: a alteração do cronograma de obra – menor prazo de execução.

Entrevistado E – Depende de onde vem o capital. Pois fazer uma obra com a receita dos pagamentos dos prováveis compradores, é desembolsar menos dinheiro e ter menor risco para o construtor – ou pela frase: "fritar o porco com a própria banha" – receita desta forma favorece cronograma físico-financeiro.

Entrevistado F – Não. A razão maior é a falta de domínio, conhecimento dos construtores que os deixam receosos de entrar nesse tipo de empreendimento.

Entrevistado G – Não procede de jeito nenhum. Pois quanto mais demora (pulverização – considerando tempo e recursos) de uma obra maior será seu custo final.

Entrevistado H – Não. O problema está na ótica do empreendedor, uma questão cultural. Pois uma vez que executa um empreendimento com rapidez, o usuário tem o bem mais rápido para usufruir.

Entrevistado I – Não se considerarmos empreendimentos comerciais. Pois o fator velocidade contribui muito.

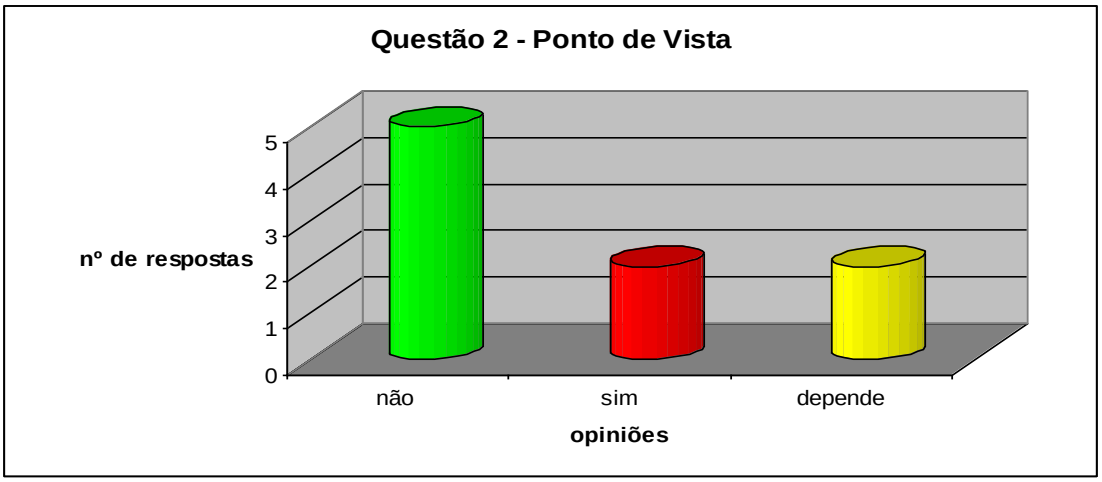


Figura 55: Gráfico visita de campo – questão 2

No gráfico (Figura 55), pode-se notar pelos números que ainda existe o desconhecimento de empreender em aço - causado pelo receio de trabalhar o "desconhecido".

Na questão terceira supuseram um financiamento com juros atrativos e outras sugestões que talvez incentivasse – para facilitar e implementar a construção industrializada:

Entrevistado A – Sim. Financiamento facilitaria. Seria um incentivo, para quê o empreendedor receba mais rápido e o cliente possa pagar de forma pulverizada. Ou seja, ambos recebem rápido, atingem seus objetivos, satisfazem – formato interessante para ambas as partes.

Entrevistado B – Sim. Facilitaria, porém não sei se implementaria a construção industrializada. Criativo seria: abraçar a causa política da industrialização e querer implementar a cultura da industrialização.

Entrevistado C – Sim. Porém se vendesse apartamento pronto para morar, com preço consideravelmente mais barato em relação ao mercado, porém com melhor acabamento e qualidade que os materiais e sistemas construtivos. Vender na planta, abriria brecha para questionamentos e consequência inviabilização da venda, devido ao desconhecimento dos materiais e sistemas construtivos industrializados utilizados.

Entrevistado D – Sim. Juros atrativos facilitariam a implementação de qualquer construção, independente do sistema construtivo.

Entrevistado E – Sim. O BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) já disponibiliza linhas de crédito bastante atrativos para empreendimentos de grande porte, com as TJLPs (taxa de juros de longo prazo), 6,5 % a.a + 3% de spread (refere-se à diferença entre o preço de compra (procura) e venda (oferta) da mesma ação, título ou transação monetária), com carência depois de inauguração do empreendimento de mais de 10 anos. Porém é necessário também ter um bom relacionamento com os órgãos e entidades envolvidos na aprovação do projeto.

Entrevistado F – Não. Pois não existe razão dos intervenientes relacionados incentivarem somente o aço, sendo que o concreto emprega maior número de operários. Para incentivar basta ter vontade de todos os envolvidos na cadeia produtiva.

Entrevistado G – Sim. Pois o prolongamento do cronograma da obra gera custos adicionais desnecessários principalmente aos construtores e consumidores finais. E prevendo uma pequena oferta de materiais convencionais quanto de mão-de-obra comum, o que ocorreu no boom imobiliário, viu-se necessárias opções alternativas e de maior qualificação.

Entrevistado H – Sim. O financiamento com juros atrativos contribuiria de certa forma para o aumento considerável na utilização de sistemas não convencionais de construção. Porém, ainda deveria ter um incentivo por parte do poder público.

Entrevistado I – Acredito que não, pois as entidades financiadoras não iriam privilegiar parte (construção industrializada) em detrimento de outros (construção convencional).

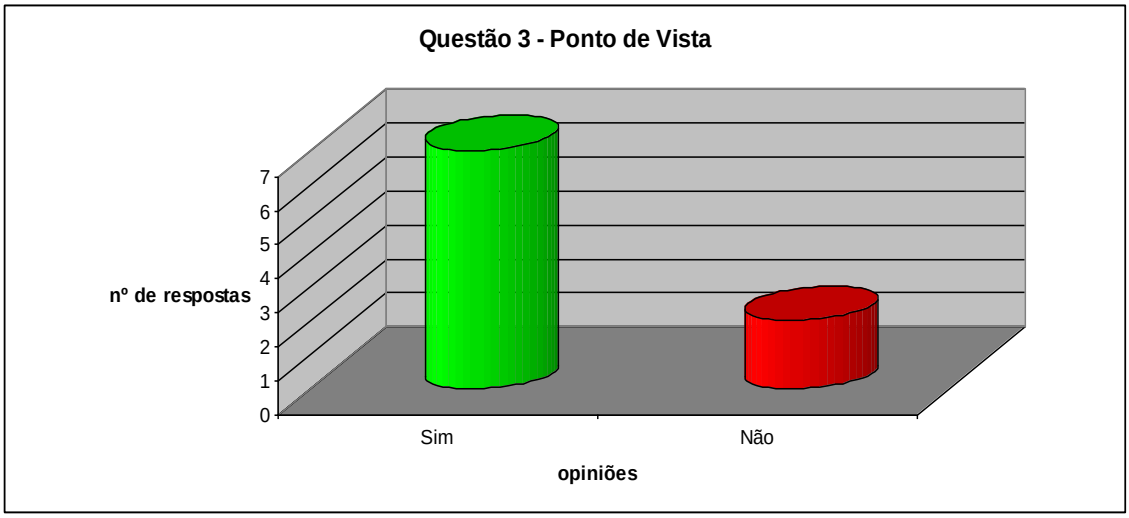


Figura 56 – Gráfico visita de campo – questão 3

O gráfico (Figura 56) apresenta que grande parte é a favor de incentivos – principalmente, de financiamento a juros atrativos – capaz de facilitar a construção industrializada.

Já na quarta indagação foi questionado se o que influenciava na inviabilização e/ou baixo uso dos materiais e sistemas construtivos seria a mão-de-obra deficitária, ou a falta de qualificação dos profissionais envolvidos na cadeia produtiva. Como também pediu que desse uma suposta razão/explicação para tal situação:

Entrevistado A – Sim. Considero um dos pontos mais sérios, a falta de qualificação da mão-de-obra em todos os seus níveis de atuação. Quanto mais você especializa, mais cara fica a mão-de-obra.

Entrevistado B – Sim. Esbarra por falta de cultura. Se considerarmos, erra-se quando ao projetar, desenha-se; ao invés de "construir" na prancheta – o projeto como um objeto físico. E também quanto ao analfabetismo em cadeia (peão, construtor, consultor, etc.) - a indústria da construção industrializada não comporta o "analfabetismo" em todos os aspectos.

Entrevistado C – Também.

1° - A falta de recurso disponível para desembolsar até 30% do valor da obra em 30 e 60 dias (estrutura, fechamento, etc.) antes que comece a "movimentar" o canteiro de obra.

2° - A baixa produtividade da indústria de aço para o mercado da construção civil. O aço é um *commodity* fortíssimo, que fica ao sabor do mercado. Pois se existir um interesse a indústria da "chapa branca" (carro, geladeira, e outros), o mercado volta todo para "chapa branca".

O montante das toneladas vendidas para a construção civil é insignificante e a produtividade é extremamente baixa nas usinas, se compararmos com o mesmo, porém em outras indústrias (automobilísticas, naval, etc.).

3° - Os complementos da construção. Preços altos das soluções complementares.

4° - Falta de *Know-how*[15] dos empreendedores. Por não ter tradição na execução de obras em sistemas e materiais industrializados, os incorporadores e construtores ficam receosos de desenvolver um projeto baseado nessas tecnologias; e de passar 6 a 8 meses desenvolvendo um produto, e depois na hora de viabilizar financeiramente o empreendimento ocorrer uma variação exorbitante nos insumos necessários e o mercado não aceitar a proposta - não conseguindo vender à velocidade desejada, "micando" todo o processo de planejar e empreender.

5° - A cultura do brasileiro. A cultura somente é modificada com a intervenção de agentes da sociedade como grandes incorporações e outros.

Entrevistado D – Sim. A falta de qualificação da mão-de-obra como um dos pontos a ser considerado, porém acredito que o maior empecilho para o crescimento do uso desse

[15] É o conhecimento de como executar alguma tarefa. Quem, ou aquele, que detém o conhecimento. Que sabe o que faz e é total conhecedor do seu ramo de atuação.

sistema de construção está lastreado ao seu custo direto. Têm sim a falta de percepção dos empreendedores frente às vantagens globais da construção industrializada como: menor peso próprio, menor desperdício, controle, planejamento, retorno mais rápido de capital, dentre outras mais.

Entrevistado E – Sim. A falta de qualificação principalmente dos projetistas: "A concepção arquitetônica é que inviabiliza, pois já saem defeituosas. Passando a ser um artesanato" e em consequência disso eleva-se o custo do empreendimento.

Entrevistado F – Sim. O operariado, o profissional da ponta realmente falta qualificação. Porém em relação aos projetista-calculistas estes existem, porém em quantidade restrita. E o preço do aço, um *commodity* volátil, faz com quê os empreendedores tenham receio do preço em relação ao tradicional - valores geralmente manipulados pela indústria cimenteira.

Entrevistado G – Sim. A explicação é a falta de produto e pessoas para trabalhar em empreendimentos. Pois o mercado (construtoras) não absorve, pois não tem o que absorver (não tem oferta). Tem qualificação, porém em número restrito de profissionais.

Entrevistado H – Não. Existe uma quantidade de profissionais no mercado que atende a demanda momentânea. Os dois maiores empecilhos são: a falta de conhecimento da população e a falta de interesse de empreendedores que contribuem para o baixo uso.

Entrevistado I – Não. Existem bons profissionais (arquitetos e calculistas) no mercado, porém em número restrito e estão nas empresas fornecedoras.

O gráfico (Figura 57) mostra que além de um baixo efetivo de trabalhadores, tem grande desqualificação dos mesmos.

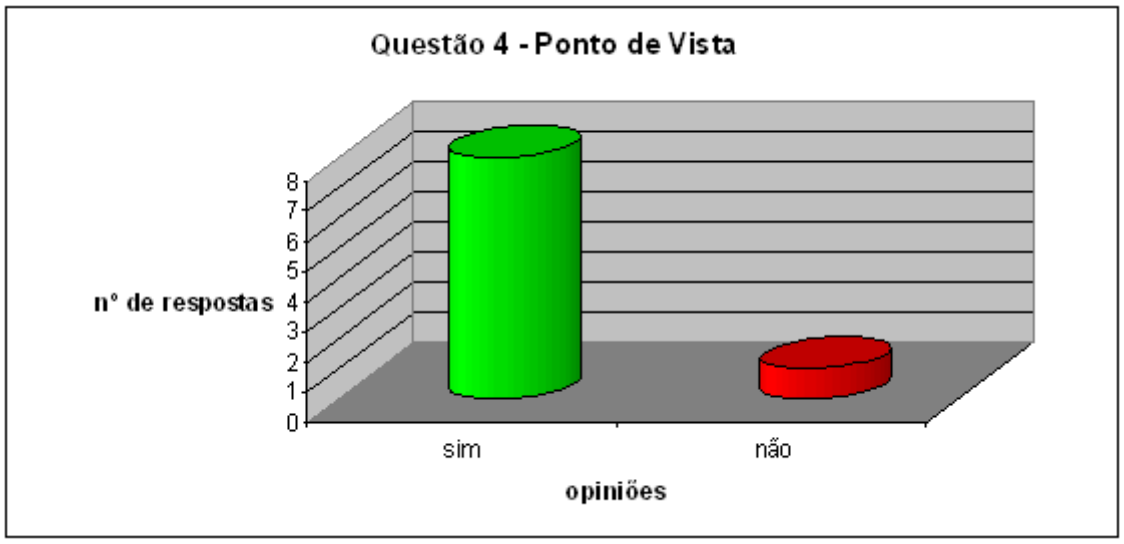


Figura 57 – Gráfico de visita de campo – questão 4

No quinto item do questionário citaram-se fatores e variáveis (baixa do dólar, aumento da produção do aço, mão-de-obra qualificada disponível, etc.), para confirmação dos entrevistados, que possivelmente favorecia a industrialização do setor da construção civil; caso confirmasse, solicitavam-se também outros pontos interessantes a serem sugestionados:

Entrevistado A – Sim. Custo, ao invés de aumentar o número de trabalhadores – especializa-os, qualifica-os e industrializa-os. Cultura tem que mudar e pré-conceito acabar.

Entrevistado B – Pode ser que sim. Mas, além disso, tem a questão econômica. A china esta comprando e o aço no mercado está ficando caro. E às vezes nesse ponto pode inviabilizar. Porém em todos os outros aspectos é ideal, é bom, mas pode agarrar por falta de subsidio, falta de uma política. Como também tem ainda que modificar a consciência de algumas construtoras que praticam o "custo burro" (mão-de-obra no Brasil é barato, escraviza-se o peão de obra, e assim aumenta o volume do desperdício e degrada mais o ambiente) - a construção civil vai muito mal dessa forma.

Entrevistado C – Não somente. É necessário frisar a importância maior implícita na vontade das grandes usinas siderúrgicas para com o mercado voltado à construção civil. Pois somente variáveis favoráveis soltas contribuirão em parcela insignificante.

Entrevistado D – Sim. Acredito que a maior produção de aço pode favorecer a construção civil quando ela não for absorvida pela indústria automobilística, que é o grande foco das grandes siderúrgicas nacionais. Momentos de crise ou baixa demanda das fábricas de automóveis faz com que a produção de aço seja maior que a demanda, e nesse momento as siderúrgicas procuram a construção civil para escoar sua produção. Uma cotação mais baixa do dólar pode favorecer a importação tanto de matéria-prima quanto de máquinas e equipamentos, que deixam nossa indústria mais competitiva.

Entrevistado E – Sim. Outros fatores que podem ser catalisadores ou estratégias para competir: desenvolvimento de softwares de concepção estrutural e arquitetônica, alternativas de estruturas mais leves e a atualização das normas da ABNT (técnicas regulatórias).

Entrevistado F – Sim. Pois com a crise financeira, o aço chinês ficou mais barato. Sendo interessante importá-lo e beneficiá-lo aqui no Brasil. Comprando bobinas, e aqui fazer o perfil dobrado e/ou laminado. Já em relação ao boom imobiliário, o aço poderia ser uma segunda opção.

Além do que foi abordado têm aspectos a ser considerados: a falta de qualificação e treinamento e fusão dos intervenientes – condições estas que devem ser modificadas as condições brasileiras para implementação da construção industrializada.

Entrevistado G – Não. O que força mesmo é a necessidade do produto. O dólar pode oscilar porém não influencia.Independente da produção nacional, o que manda no preço do aço é o mercado externo. Você pode produzir milhões de toneladas, mas se existe uma demanda maior que a oferta, *commodities*, o aço subirá, no mercado (interno e externo).

Entrevistado H – Sim. Pois são pontos consideráveis para a redução do custo de produção. Porém é uma série de fatores que compõem uma atmosfera favorável a industrialização do subsetor imobiliário. Podemos ilustrar a situação por agora vivida no Brasil, o rápido *boom* iniciado no final do ano de 2007 e meados de 2008, onde se viu os preços dos materiais convencionais de construção subirem em uma escalada sem fim, bem como a mão-de-obra ficando deficitária e ficando ainda mais desqualificada.

Os sistemas industrializados entrariam nesse momento, seria uma segunda opção para aumentar o gargalo do setor, ampliando as opções de crescimento do Brasil como economia e fortalecendo o setor: injetando mais conhecimento, tecnologias e qualificação na classe operária, dando uma sobrevida a um setor considerado ultrapassado/ retrógrado (por sorte ou azar, esse período foi balançado pela crise econômica que trouxe incerteza e instabilidade nos mercados internacionais, com quebra de grandes empresas imobiliárias e financeiras – freando essa corrida e abortando talvez a oportunidade de industrializar maciçamente os canteiros de obra brasileiros).

Entrevistado I – Sim. Menos rejeito e impacto ambiental.

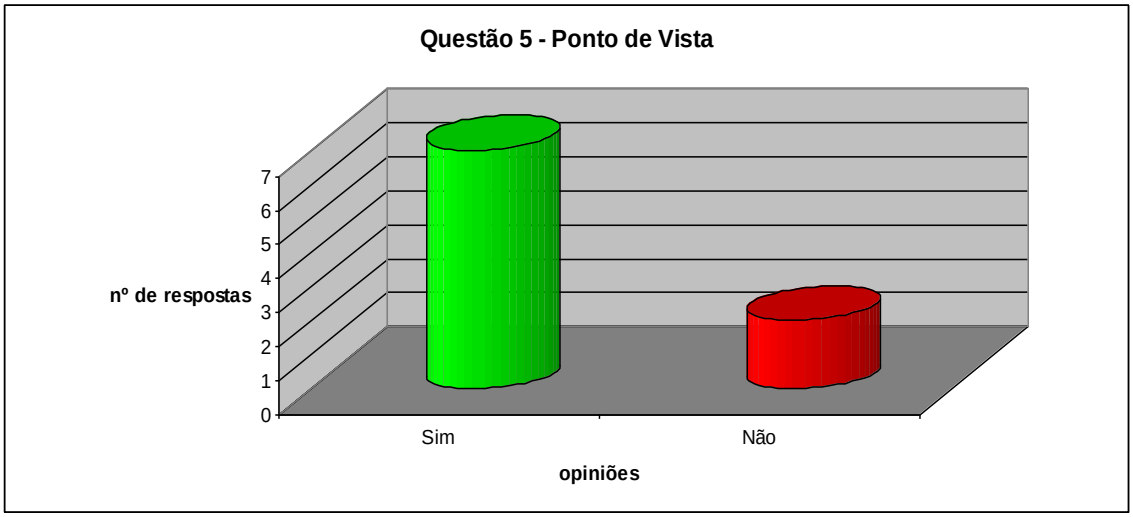


Figura 58 – Gráfico de visita de campo – questão 5

O gráfico (Figura 58) aponta que o conjunto de fatores mencionados terá que ser considerado sim – para industrializar a construção civil nacional.

No sexto item perguntou-se: se possíveis soluções viabilizariam empreendimentos residenciais em aço – com materiais e sistemas construtivos industrializados, considerando também algumas razões da viabilização de empreendimentos comerciais (assunto praticamente sacramentado entre os envolvidos no processo de empreender):

Entrevistado A – Sim. O cliente teria o retorno mais rápido do imóvel – realização mais rápida. Ganhos de vagas de garagem, vãos mais livres, etc.

Entrevistado B – Sim. Pois o prazo de execução do empreendimento sendo menor, acarreta-se um custo final menor. O entendimento do mercado é que para grandes empreendimentos comerciais já existe vantagem econômica (principal) para a industrialização. O cliente paga mais rápido o empreendimento, porém fatura mais rápido. Pois o produto chega mais rápido às prateleiras. Quem tem capital inicial tem mais chances de fazer isso, pois tem poder de compra (a diferença do pagamento a vista ao invés parcelada de três vezes).

Os grandes, grupos empresariais e empresários de sucesso conseguem (maior probabilidade), porém os pequenos não - seria interessante subsídios (para resolver essa discrepância).

Primeiro, a "obra invisível", enquanto está sendo produzida/fabricada (escritórios e indústrias). Depois somente a montagem dos elementos, e em sequência está pronta para funcionar.

O consumidor paga antes, porém também fatura antes (pois a obra termina em menor prazo); e ainda paga o que gastou, neste período de retorno antecipado ao trabalho, ou seja, faz dinheiro do próprio dinheiro, e ainda economiza.

A questão dos empreendimentos residenciais está diretamente ligada aos pequenos consumidores de baixo poder de compra, que não tem o dinheiro imediato para bancar esse investimento, principalmente a estrutura.

O empreendimento residencial cai na questão de custos, pois não tem necessidade de fazer muito rápido (não terá prejuízos econômicos se for morar daqui a um ano ou mais). Todos podem esperar, pois nada se fatura com ele. É vigente que não é lugar para utilizá-lo como meio para lucrar, ganhar dinheiro.

Casa metálica vale a pena? Aí vamos à questão primeira: casa precisa de grande vão? São necessários vãos pequenos. Pois tudo tem seu custo, seu preço (grandes vãos).

Temos que ter uma ótica diferente: o concorrente não é o sistema convencional e sim a não racionalização.

Por exemplo, a casa da Toyota (*toyota home*) ou Panasonic (*panahouse*) – industrializada (módulos prontos e produção em série) por questão de cultura, gasta-se 5 horas de montagem.

Uma questão que deve ser considerada é: o brasileiro consegue morar em casa *standartizada* (produção industrializada em série)? Como a cultura japonesa?

É óbvia que a industrialização resolveria o problema do déficit habitacional. "Pena" que a política não deixa: a intenção e a vontade da política não contribui. Pois idéia e projetos não faltam.

Entrevistado C – Analisando friamente não. Pois a grande diferença do comercial para o residencial é que no primeiro caso a edificação não tem tanto valor quanto o que é negociado em seus interiores. Então o interessante é que a edificação esteja pronta mais rapidamente para o funcionamento da empresa, consequentemente ter um retorno mais rápido do investimento no próprio negócio. Porém nada se prende em viabilizar empreendimentos residenciais com outras estratégias: considerando o fator de escala, o subsídio das grandes organizações siderúrgicas, o apoio dos fornecedores dos componentes complementares da obra e de renomadas empresas construtoras, dentre outros.

Entrevistado D – Sim. Acredito que para clientes residenciais se disporem a pagar pelas soluções industrializadas eles devem enxergar vantagens como: maior rapidez, menor transtorno, maior controle e menor desperdício de materiais.

Entrevistado E – Pouca possibilidade (não). Devido à composição estrutural biapoiada de menor flexibilidade (rígidas) – considerando uma adequação para um apartamento. Os vãos para empreendimentos residenciais são de vãos pequenos onde fica sem competitividade, pois se configura em uma solução viável para a estrutura metálica, vãos de acima de 8 a 12 metros, que acontece mais em empreendimentos comerciais.

Entrevistado F – Talvez sim. Sabendo da inércia que é a "máquina", o presidente Lula disse ao lançar o programa de habitação de um milhão de casas populares: Não me cobrem tempo. E como forma de acelerar a construção deveria dar talvez um bônus de ocupação ou um prêmio àquele que conseguisse reduzir o prazo da obra sem prejudicar a qualidade – incentivar a "desfavelização" - e por via do aço isto é alcançado. Além disso, é importante que reduzissem impostos e taxas de juros da cadeia produtiva.

Entrevistado G – Sim. O *pay-back* é um bom motivo. Tanto para um investidor que faz um prédio residencial ou para uma concessionária de veículos. Quanto mais rápido vender o produto (condição para vender): o veiculo no salão pronto ou o apartamento pronto, o *pay-back* será um item importante no planejamento estratégico. Pois existe aquele cliente que efetua o pagamento na entrega das chaves, então quanto mais rápido ele recebe o imóvel, mais rápido será o pagamento para as construtoras – a receita será mais rápida. Em questão do custo, quanto mais rápida a construção mais barata ela fica. A única coisa que pode gerar uma certa resistência por parte do público, em residencial - é a aceitação do sistema: termo-acústico que ainda precisa ser repensado e melhorado - só a lã de vidro não resolve o problema, teria que ter uma película a mais por entre as placas de gesso acartonado.

Entrevistado H – Sim. Nos empreendimentos comerciais é indiscutível o alto nível de competitividade dos sistemas construtivos industrializados frente aos convencionais, é um assunto praticamente sacramentado. Pois eles (investidores) prezam por prazos

menores de execução, para que o retorno do investimento nos negócios sejam mais rápido. Já o residencial somente fica mais viável quando o assunto é a necessidade de rapidez na execução (cronograma curto para execução), ou construção em série – reduzindo o custo de produção.

Entrevistado I – Não. Pois há alguns anos, não recentes tinha o financiamento do governo (PLANO 100 – CNH), porém o financiamento era destinado às empresas construtoras e incorporadoras e não aos materiais e sistemas.

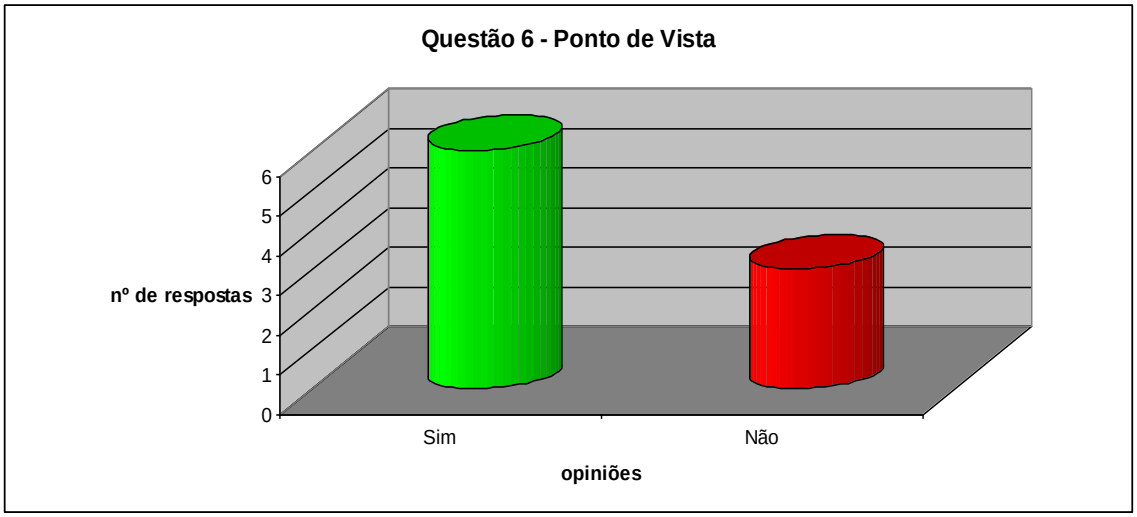


Figura 59 – Gráfico de visita de campo – questão 6

O gráfico (Figura 59), mostra que é possível obter a viabilidade de empreendimentos residenciais com a mudança de consciência de todos da cadeia produtiva.

E na sétima e última questão, que é introduzido suposições (a falta de conhecimento e assessoria nos núcleos de planejamento e projeto que possivelmente deteriora a imagem ou a resistência do consumidor final-usuário ao produto) para posteriormente pedir explicações, objetivando a identificação de possíveis gargalos na construção industrializada:

Entrevistado A – Ambas. É uma questão cultural. Os consumidores podem achar inseguro devido a esbeltez das peças, a dificuldade de fixar um quadro e ou prateleira na parede, ter pouco isolamento térmico, acústico e resistência a incêndio.

Entrevistado B – De novo, o desconhecimento passa por todos nos. A forma (volumetria) da casa de antes permanece, porém a tecnologia dos fechamentos mudaram - pode-se dizer que a qualidade ambiental piorou muito (perda do desempenho térmico e acústico). Todos "engolem" as mudanças para reduzir custos, porém não reflete sobre tal modificação, para saber qual será o reflexo (satisfação) para com os usuários.

As faculdades não dão valor à "construção" do projeto em desenho (inversão de valores – o projeto e a representação do construir - não somente desenhar), a tecnologia da construtibilidade, o canteiro e estágio de obra, sendo que estes são de extrema e fundamental importância - o raciocínio da industrialização, que vêm da racionalização do construir.

Somente é realidade os projetos de detalhamento para banheiros e cozinhas (áreas molhadas), pois os materiais são mais caros. O ajuste das peças de revestimento, já é um *up-grade* da racionalização nos projetos.

Entrevistado C – Existe uma grande resistência por parte dos consumidores finais sim. Podemos dizer que grande maioria dos brasileiros desconhece o sistema industrializado de construção por não terem exemplos e/ou parâmetros (modelos construídos). Eles têm certa repulsa, pois sempre morou em casa de tijolo de barro. Em relação ao corpo técnico qualificado e disponível no mercado atual é existente.

Entrevistado D – Acredito em ambos. Falta conhecimento dos profissionais de projeto e especificação, que muitas vezes acabam por desenvolver soluções equivocadas e "queimar" o sistema. O consumidor final, principalmente o residencial, normalmente não se dispõe a bancar as novidades, preferindo a segurança do sistema conhecido, mesmo que este não seja a melhor opção.

Entrevistado E – Concepção e planejamento. Por falta de conhecimento e falta de interesse da empresa em mudar o negócio tradicional – o domínio dos custos.
A mudança dos processos tem que ser gradativa, senão criará alguns problemas: social - desemprego de grande parte dos operários, dentre outros.

Entrevistado F – A resistência dos consumidores. Você vende o que o mercado quer comprar. Se o consumidor ficar inseguro por falta de conhecimento e qualificação, a compra não é efetivada. Muitas vezes por ignorar o sistema, ou seja, saber que existe e não querer saber sobre.

Entrevistado G – Ambas. Pois além de ainda existir a falta de conhecimento, devido à má qualificação e não especialização do profissional que leva a uma insatisfação do cliente [..] às vezes uma pessoa fala assim: vamos fazer um "*negócio industrial"* - vai "mete" uma placa e pronto – não aprofundando-estudando sobre o assunto antes de lançar um produto]. Então quando você lança um produto que não atende a uma especificação, talvez de conforto, pode ser que já tenha um produto-problema. Numa obra comercial possa ser que seja mais fácil devido a não permanência prolongada, que já é realidade nos empreendimentos residenciais Mas quando fala em residência, fala em conforto: a pessoa trabalha o dia inteiro, vai para a casa dormir, e quer dormir! Se tiver qualquer coisa que incomode, realmente pode gerar uma resistência grande mesmo ao produto.

Entrevistado H – Há alguns anos atrás (aproximadamente nove anos) quando o sistema construtivo *Steel Framing* chegava ao Brasil podia dizer que estes dois pontos: falta de conhecimento dos escritórios de planejamento e projeto, e rejeito dos consumidores finais eram limitadores. Pois empresas e profissionais não dominavam as técnicas construtivas, não conheciam por completo sobre os sistemas e materiais construtivos; e também tinha uma considerável resistência por parte dos usuários. Hoje, o contexto mudou um pouco, sinalizando um cenário mais propício para o crescimento progressivo da industrialização da construção civil brasileira. Pois além de reduzir a resistência dos usuários, que ainda não está a graus desejáveis (para os mais adeptos a industrialização),

os “núcleos” chegaram a um patamar de conhecimento mais apurado para o desenvolvimento de produtos com maior qualidade.

Entrevistado I – Por parte de núcleos de suporte pelo contrário, tem profissionais competentes. Tem certa resistência, sim, por parte dos consumidores finais. Porque não Aço? Certo desconforto. A tecnologia do aço restringe em poucas construtoras, somente especializadas em aço (minoria).

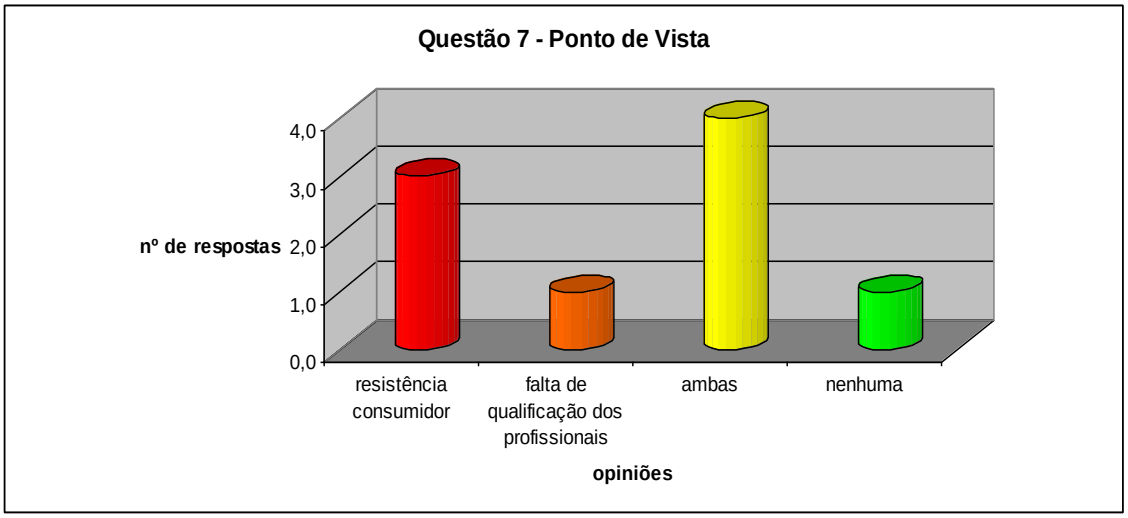


Figura 60: Gráfico de visita de campo – questão 7

O gráfico (Figura 60) sinaliza que ainda é necessário combater a desqualificação profissional e buscar de certa forma subsídios junto às siderúrgicas com o somatório de forças das construtoras e empresas afins para também quebrar o paradigma da construção industrializada com milhares de brasileiros.

5.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme metodologia proposta aplicou-se questionários informativos (perguntas abertas, fechadas, enfocadas e dirigidas) a empresas e profissionais do setor, em busca de dados e informações sobre a organização e seu universo, os materiais e sistemas construtivos empregados nas obras, bem como o ponto de vista dos profissionais em

relação à construção industrializada. Assim chegando aos resultados supracitados da pesquisa de campo.

Para os gráficos interpretativos foram utilizadas a mesma leitura de cores-luzes interpretativas em concordância ao semáforo (sinal) relacionadas com o desenvolvimento-evolução gradativa da construção industrializada, que vai de maior incentivo à menor (sequência respectivamente das cores: verde, amarela, laranja e vermelho).

Assim pode-se traçar o gráfico (Figura 61 e 62), como resultado desta pesquisa de campo:

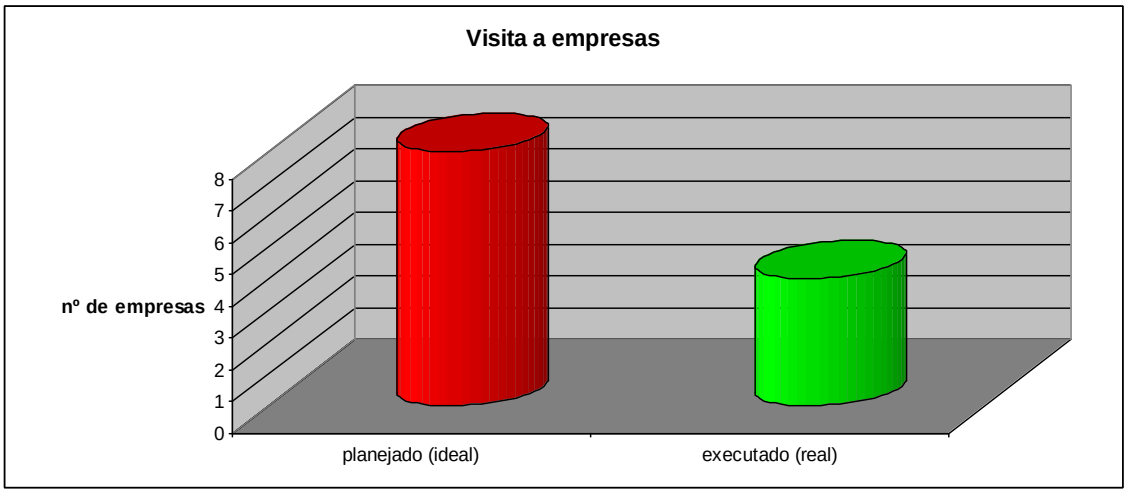


Figura 61: Gráfico de visita de campo – empresas

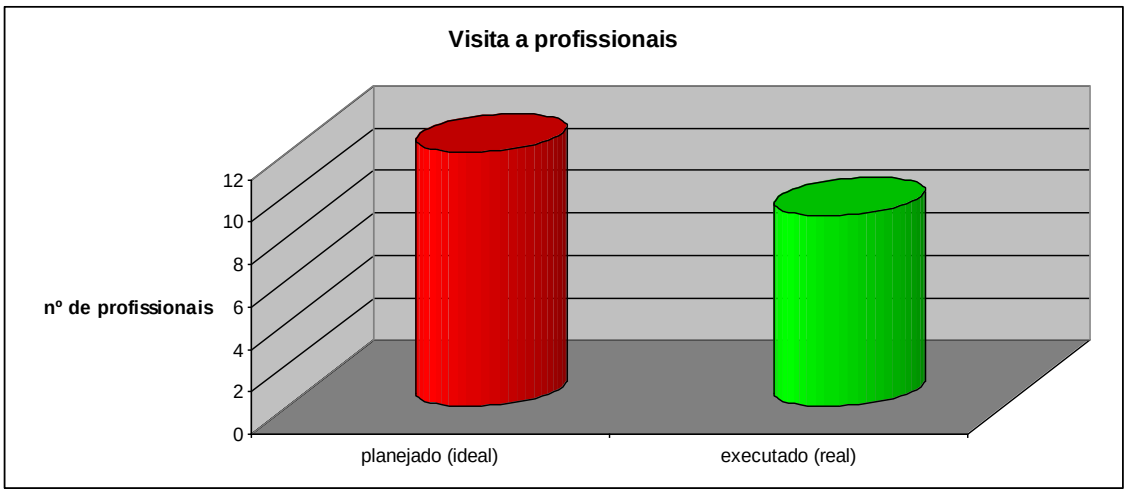


Figura 62: Gráfico de visita de campo – profissionais

Vê-se notadamente, pela figura 63, que existe uma divergência entre as respostas ideais e as realizadas conforme mostra as retas do gráfico com seus respectivos coeficientes angulares das retas. Ou seja, dentre as empresas e profissionais viu-se certa resistência para fornecimento de material para este fim acadêmico. Porém os dados obtidos nos depoimentos realizados julgam-se suficientemente ricos para a realização do trabalho proposto. Pois abrangeu empresas e profissionais gabaritados, considerando conhecimentos práticos e teóricos (mercadológicos e acadêmicos) nesse ramo de atuação.

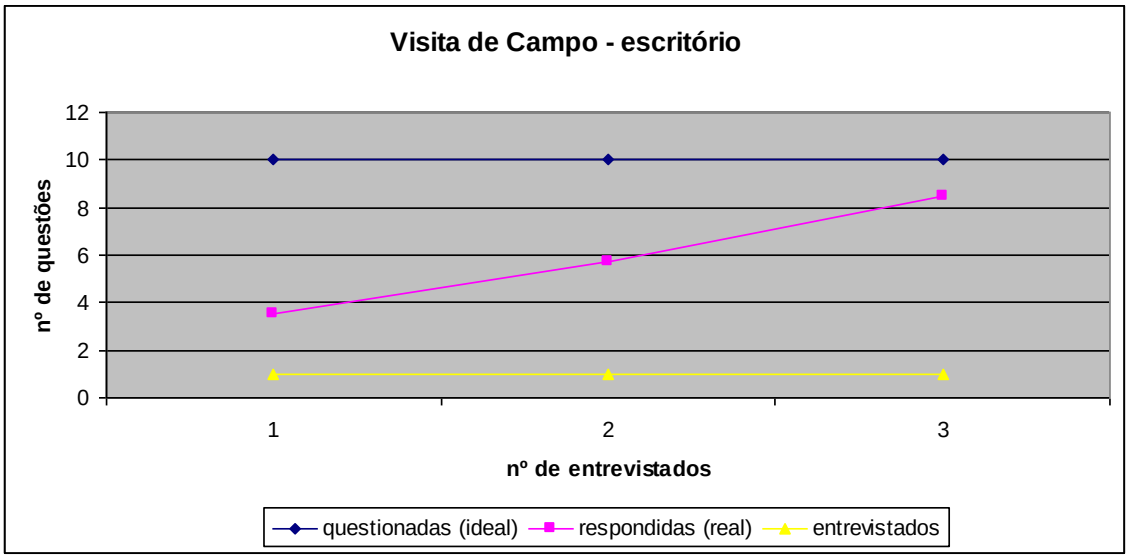


Figura 63: Gráfico de visita de campo – escritório

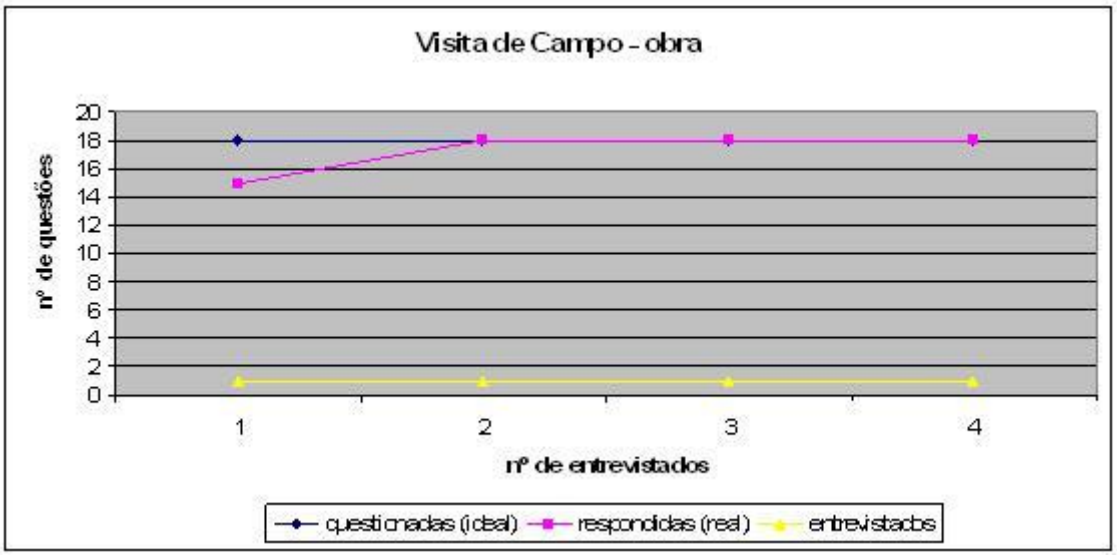


Figura 64: Gráfico de visita de campo – obra

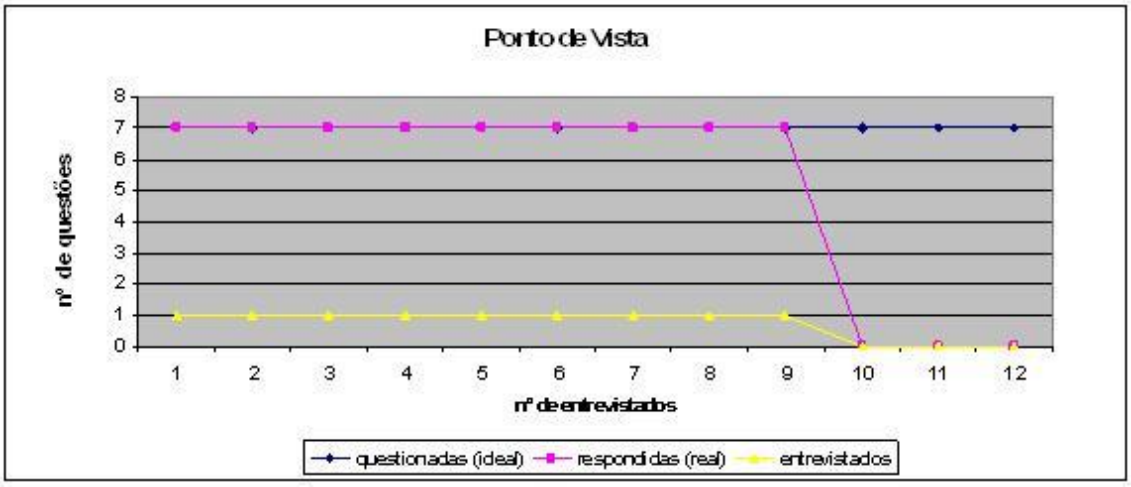


Figura 65: Gráfico de visita de campo – ponto de vista

Para as respostas obtidas pode-se traçar gráficos com o número de empresas pesquisadas em função da sofisticação da organização e acompanhamento das soluções das tecnologias de construção:

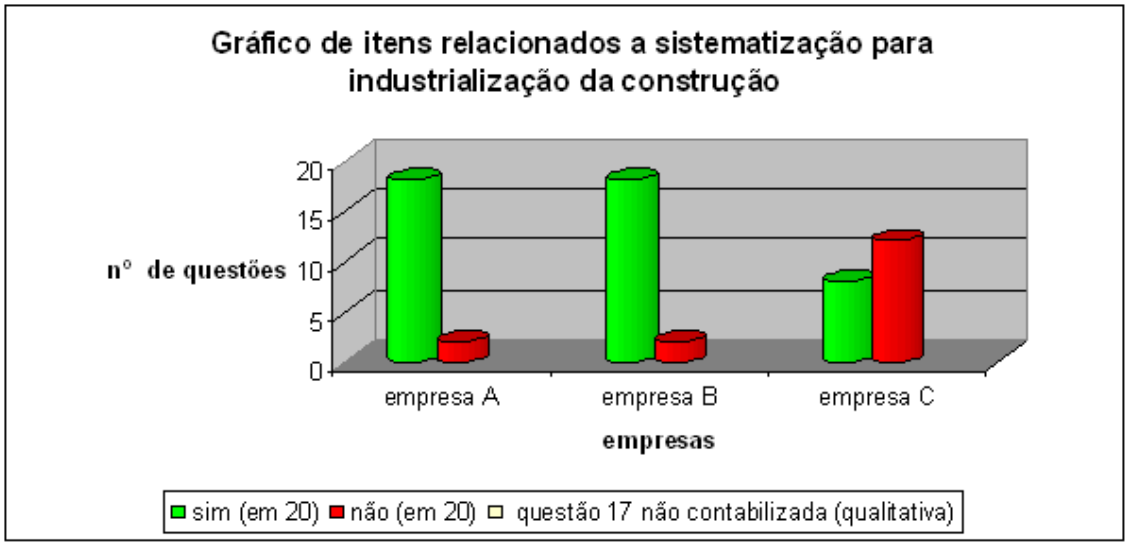


Figura 66: Gráfico de itens relacionados à sistematização

Conclui-se que as construtoras que utilizaram da industrialização encontraram vantagens: redução no prazo de entrega e nos custos financeiros da obra, melhoria da produtividade, diminuição do desperdício e padronização da construção garantindo melhor controle da qualidade.

Observa-se que as construtoras que tem desenvolvido edifícios industrializados, fazem destes uma escola técnica, para concluir o treinamento da mão de obra, verificar o consumo real do material, e constatar suas vantagens. Podendo no futuro próximo incorporar o sistema a grandes empreendimentos.

Dentro do processo de planejamento estratégico que é visto no setor da construção civil, é notório que os modelos não são tão específicos para a área de abrangência – Arquitetura e Engenharia. Ficando mais restrito as áreas da Administração e do Marketing. Um exemplo de planejamento é o do PMI (*Project Management Institute*), que apesar de ser um modelo muito eficiente, aborda de uma forma generalizada, ou seja, qualquer arquétipo de planejamento de empreendimento.

Relativo à industrialização da construção civil, foi encontrando inovadores materiais e sistemas construtivos industrializados - considerando o edifício como um sistema.

Devido algumas informações serem sigilosas, e por outro lado, existir certa falta de interesse a nós pesquisadores, como a eles próprios também, no sentido da falta de organização, planejamento, gestão, coordenação dentre outros em suas estruturas demonstrou uma taxa de receptividade de 0,65 – em uma escala de 0 a 1.

Deve-se planejar melhor a aplicação de questionários de pesquisas junto às empresas buscando-se respostas mais efetivas e resultados representativos em tempo hábil e que possam ser tratados estatisticamente de tal forma a se ter resposta científica mais satisfatória em torno do assunto. Contudo chegou-se a dados e informações preciosas nos 03 questionários aplicados, que em média representam aproximadamente 83 % das questões aplicadas:

- *Visita de campo – escritório* extraiu informações referentes ao perfil característico da empresa, processo de planejamento e projeto, política da qualidade e preocupações com o meio-ambiente, os promotores e *stakeholders*, fluxos, dinâmicas, e outros;

- *Visita de campo – obra* extraiu informações referentes ao perfil característico do empreendimento, e materiais e sistemas industrializados utilizados;

- *Visita de campo – Ponto de Vista* extraiu informações referentes ao modo de empreender-construir do brasileiro (industrializado X convencional); viabilidade técnico-financeira da construção industrializada em aço; sugestões e soluções para implementar a construção metálica; opções criativas de incentivo aos responsáveis e agentes envolvidos na construção em aço; inovadoras tecnologias construtivas, sendo seu *know-how*, características, aplicações, interfaces, etc.; conhecimento geral das construtoras, ou seja, no modo de estruturar e mobilizar a empresa para construir em aço; variáveis e fatores imprescindíveis para formulação de cenários de estudo para a viabilização da construção metálica como um todo; cultura do brasileiro frente a inovações tecnológicas; organização da cadeia produtiva, dentre outros.

Bender (1976) já explicitava em sua obra muitas soluções que datam a primeira metade do século XX. Ficando vigente que dizer que algumas tecnologias construtivas são inovadoras, não procede. Tudo praticamente já está descoberto e solucionado. O que se vê são inúmeros profissionais dizerem que são os detentores de tal conhecimento e técnica. Porém como anteriormente dito, tudo está resolvido, não adianta tentar "reinventar a roda". É pegar as experiências já relatadas, estudá-las a finco, implementá-las ao modo tropical – tropicalizá-las.

Outro equivoco que mais têm se visto é a fusão de tecnologias construtivas convencionais e industrializadas. Algo que com certeza não dá certo. O uso equivocado é ter um gasto a mais desnecessariamente. O gasto da obra é proporcional à "aceleração" e à "frenagem" – ora com sistemas industrializados, ora com processos convencionais. Considerando a evolução da construção como níveis de energia, seria: "ao andar em níveis de energia diferenciados, o dispêndio de energia seria equivocado, e ainda tendo grandes chances de tornar tal construção em uma grande confusão".

Para industrializar o canteiro de obra brasileiro deve-se analisar as premissas das indústrias automobilísticas, que são muito próximas a indústria da construção industrializada. No Brasil, já existe uma massa crítica (mestres e doutores) suficientes para contribuir para essa transformação de consciência. Então, não é tão válido somente ficar investindo em "enxurradas" de pesquisas acadêmicas, pois isso não mudará nada. É importante que se resolvam problemas de cunho estrutural e conjuntural, para quê, a construção industrializada como um todo se desenvolva antes do que a cultura.

Sem levar à frente essas soluções inteligentes aqui no Brasil, a população mais necessitada, sem moradia, continuará sem um teto digno para morar. Pois os números exorbitantes que são mencionados, próximo à casa das três dezenas de milhão, ainda com uma taxa de crescimento anual de 2,2%, não dá sequer chance de abater o grande déficit habitacional brasileiro. A cada ano que se passa, são mais 160 mil unidades a mais que deva ser considerado em nova conta. (Fonte: PlanHab)

Necessidades habitacionais atual e demanda demográfica futura

Especificação	Déficit Total 2005	2005-2010	2010-2015	2015-2020	Total 2005-2020
Brasil	**7.902.699**	**8.447.771**	**6.908.450**	**7.273.546**	**22.629.767**
Norte	850.355	788.072	716.032	760.304	2.264.408
Nordeste	2.743.147	2.347.031	1.885.209	1.928.051	6.160.291
Sudeste	2.898.928	3.257.963	2.658.615	2.749.041	8.665.619
Sul	873.708	1.321.502	1.050.718	1.170.887	3.543.107
Centro-Oeste	536.561	733160	597.877	665.264	1.996.301

- A *maior* demanda de domicílios a acrescentar até 2020 se encontra no Estado de São Paulo (4.279.386 domicílios). A *menor* está em Roraima (87.946 domicílios).

Déficit habitacional Urbano
Fonte: Dados básicos: IBGE – PNAD, 2005
Elaboração: Fundação João Pinheiro – déficit habitacional no Brasil 2005 – Mcid – SNH

Projeções das Demandas Demográficas Futuras
Fontes: IBGE, Censo Demográfico 1991 e 2000; MS/SVS/DASIS, SIM 1999 a 2001; U.S. Bureau of the Census.
Elaboração: CEDEPLAR, 2007

Figura 67: Déficit Habitacional Urbano

As universidades em conjunto com siderúrgicas, construtoras e outras empresas envolvidas podem ser o elemento catalisador, ensinando e incentivando esta cultura construtiva que deve ser fundida entre as disciplinas de Arquitetura e Engenharia. O

trabalho deve ser em equipe. Pois como a industrialização não permite o trabalho solitário, deve-se ter que saber falar a mesma língua, dialogar – arquitetos e engenheiros.

Déficits Habitacionais Totais

Especificação	Déficit Hab. Total	% total de dom.	Déficit Hab. Urbano	% total de dom. urbanos	Déficit Hab. Rural	% total de dom. rurais
Brasil	7.902.699	14,9	6.414.143	14,3	1.488.556	18,2
Norte	850.355	22,9	614.573	22,0	235.782	25,9
Nordeste	2.743.147	20,6	1.844.068	18,9	899.079	25,1
Sudeste	2.898.928	12,2	2.725.205	12,4	173.723	9,8
Sul	873.708	10,4	755.589	10,8	118.119	8,5
Centro-Oeste	536.561	14,0	474.708	14,4	61.853	11,5

- O Estado que apresenta *maior* porcentagem de Déficit Habitacional Total é o Maranhão (37,4%). Já o Estado de Santa Catarina é o que apresenta *menor* porcentagem (10,0%).

Fonte: Dados básicos: IBGE – PNAD, 2005
Elaboração: Fundação João Pinheiro – déficit habitacional no Brasil 2005 – Mcid – SNH

Figura 68: Déficit Habitacional Urbano e Rural

Como o povo é leigo e não sabe as fases projetuais, não sabe o que é compatibilização de projeto, acha que o projeto é aquele que está aprovado na prefeitura. Nem sequer nota-se que são enganados. Como exemplo, a impressão primeira e errônea do gesso acartonado, que era somente uma guarita-portaria.

Hoje, pode-se dizer que o desempenho do *dry-wall* é muito maior e também de maior eficiência (tecnologia termo-acústica similar a de parede de aviões e geladeiras) – questão de cultura, com a contribuição negativa da especulação imobiliária, dando uma rasteira nos consumidores finais. Da mesma forma o bidê em relação à ducha higiênica (ocupa menor espaço) – mas não tem nada de higiênico dentre outros que passam imperceptíveis aos olhares críticos.

5.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios iniciais traçados no objetivo geral e nos objetivos específicos deste trabalho foram atingidos. Após a descrição do planejamento do Projeto em cada empresa, a análise comparativa empreendida procurou consolidar os pontos de destaque e melhores práticas identificados em cada aspecto analisado, não cabendo aqui retomá-los na sua íntegra.

Para todos os aspectos analisados, pôde-se constatar que não houve uma prevalência nos destaques de determinada empresa sobre as demais. Cada empresa apresentou pontos de destaque em um ou outro aspecto, até mesmo certa notoriedade em determinada "etapa" do processo de planejamento e projeto, podendo-se supor a idéia da montagem de uma "empresa ideal" quanto à gestão e coordenação, a partir da combinação de todas as melhores práticas identificadas.

Apesar de argumento relativamente válido, deve-se ressaltar que, não por acaso, antes da própria descrição dos processos em cada empresa, procurou-se caracterizar sempre a história, estágio de desenvolvimento técnico-organizacional e a própria cultura construtiva dessas empresas, aspectos que, decisivamente e comprovadamente, exercem forte impacto na forma como se evoluiu e se apresenta a gestão do projeto em cada uma. Nesse sentido, constatou-se que determinado caminho foi trilhado por essas empresas, muitas vezes, não por ser o melhor, mas por ser o "possível" em um dado momento ou em função da sua própria "cultura".

Pode-se afirmar, por outro lado, que as experiências somadas das empresas e profissionais pesquisados e entrevistados em muito podem servir de inspiração e contribuir para o desenvolvimento futuro como referência por outras empresas (em especial, do sub-setor de empreendimentos imobiliários), que tenham interesse na melhoria contínua de empreender, independentemente do seu porte.

Pode-se dizer que as ações e melhores práticas identificadas nessas empresas, se relativizadas e contextualizadas, são passíveis de serem seguidas ou adequadas por outras empresas, seja por se formarem em procedimentos previstos no próprio caminho para certificação com base nas normas da série ISO 9000, muito procurada por empresas competitivas; seja pelo fato dos "sub-processos" ou atividades necessários a uma boa gestão do processo de projeto não variarem muito de empresa para empresa.

O importante é que a empresa que optar por implantar ou revisar a forma pela qual se desenvolve os seus processos ao empreender, com base nas melhores práticas aqui identificadas, defina inicialmente suas técnicas, métodos e processos, válido para todos os seus empreendimentos, com base na sua cultura, estágio organizacional e recursos disponíveis, para se chegar numa sistematização ideal a ser implementada nos empreendimentos da empresa.

Considera-se que um ponto de destaque global desta dissertação, que consiste um avanço em relação a outros trabalhos que abordam este tema de forma mais ampla, completa e com certa consistência prática em empresas de incorporação e construção, bem como profissionais experientes do ramo, cujo conteúdo podem ser extraído ensinamentos e diretrizes para iniciar um empreendimento imobiliário, constituindo-se, acredita-se, em material útil para a formação de estudantes de engenharia e arquitetura.

Outro aspecto que merece ser ressaltado, como contribuição deste trabalho, relaciona-se à caracterização do modo como essas empresas estão sistematizando, documentando e disponibilizando, para fase de projeto, as particularidades do produto imobiliário e, especialmente, do seu know-how, importantes instrumentos para aumento da eficiência do processo de projeto e do próprio processo de produção.

Quanto à sistematização do *know-how* construtivo, deve-se louvar o Banco de Tecnologia Construtiva (BTC), importante instrumento não só por sua iniciativa individual, mas pelo fato dela ter forte influência e servir de referência à toda a cadeia produtiva desse sub-setor.

À medida que vários detalhes característicos e diretrizes gerais de projeto sejam padronizados e difundidos, mesmo que regionalmente, em função da própria padronização das tecnologias construtivas em uso, o próprio trabalho das empresas de projeto ficaria facilitado, diferentemente de uma postura em que cada empresa de construção resolvesse padronizar individualmente seus padrões construtivos.

Conforme Fontenelle (2003), acredita-se, desse modo, que as estratégias e direções seguidas por essas empresas líderes, no sentido de padronização de suas tecnologias construtivas, onde já se observa uma tendência de convergência entre algumas empresas (na medida em que se avança no sentido de uma industrialização maior dos processos construtivos adotados), sejam factíveis e importantes de serem buscadas por outras empresas em todo o País, seja de forma cooperativa em cada região (grupos de empresas), seja através da atuação de entidades de classe, ocasiões em que a própria universidade poderia servir de canal facilitador.

Para finalização deste trabalho, em função até do amplo leque de assuntos aqui investigados quanto ao planejamento de empreendimentos industrializados, cabe a este pesquisador sugerir alguns temas correlatos que possam ser também estudados em outras pesquisas acadêmicas, dentre os quais poderiam ser citados:

1) Fontenelle (2003), o aprofundamento deste trabalho em uma única empresa de incorporação e construção, alargando-se o universo de intervenientes do processo de produção a serem pesquisados (projetistas; equipe de planejamento e orçamento de obra; equipe de produção, incluindo operários; fornecedores; etc.).

2) Neste caso, o foco poderia estar no "planejamento imobiliário" de um dado empreendimento, onde a visão desses outros intervenientes sobre os resultados práticos da gestão do processo de planejamento e projeto seria também investigada;

3) O aperfeiçoamento do banco tecnológico construtivo sugestionando possíveis mudanças. Objetivando a melhoria contínua dos "projetos executivos" em suas várias especialidades de projeto - em empresas incorporadoras e construtoras;

4) O uso deste trabalho para desenvolvimento de um software para facilitar as empresas e profissionais nos processos que envolvem o ato de empreender, obtendo maior controle e índice de acerto.

5.6.1. Descaso

Cabe aqui deixar registrado o meu pesar, sobre o fato de empresas e profissionais, terem tamanho descaso ao meio acadêmico e não dar devida importância para as pesquisas. Ainda mais que neste empenho se comprova a falta de visão e conhecimento das mesmas – pois na cadeia produtiva, sem pesquisas nada se evolui.

Mas aqui também, incentivo a nossa comunidade científica que enaltece nossa sociedade, a buscar constantemente seus objetivos, com o foco no resultado e não nos empecilhos que no caminho podem ter – nada como a sabedoria popular para dizer: "água mole em pedra dura tanto bate até que fura".

CAPÍTULO VI

"*Todo caminho que se trilha, chega-se a um destino. Bem como o ribeirão que corre para o mar: seguindo pela Estrada Real de Ouro Preto deságua-se em Paraty*."

do Autor

CONCLUSÕES

Esse estudo enfocou as atividades de planejamento, projeto e construção industrializada em aço – considerando o edifício como um sistema.

O processo de planejamento e projeto foi visto como uma ferramenta estratégica para lançar à frente os empreendedores em prol do desenvolvimento econômico. Ficou claro que o estudo nessa área de planejamento dedicado à construção e à incorporação imobiliária vem ganhando muitos adeptos, pois em um País marcado pela descontinuidade das políticas econômicas, as estratégias competitivas são vitais aos negócios.

É também necessário ir além do entendimento de todos os processos, e continuamente buscar tudo que gira em torno do universo do empreendimento.

Ao longo deste trabalho notou-se que o somatório de vários fatores desfavorece o crescimento do uso do aço como matéria-prima para empreendimentos de engenharia. Principalmente quando se trata do uso residencial, mais precisamente: empreendimentos destinados ao público das classes C e D – público com maior resistência ao produto imobiliário industrializado. Isto tem inviabilizado empreendimentos que poderiam contribuir na redução drástica do déficit habitacional, que gira em torno de 8 milhões de moradias (Fonte: IBGE, 2006).

Ainda, o País encontra-se em situação degradante, talvez "adormecido" atrasado frente a alguns vizinhos sul-americanos, quando se trata do conhecimento e implementação de tecnologias construtivas. Pois é comumente visto gargalos relacionados à falta de: mão-de-obra qualificada e consciência, por parte de praticamente todos da cadeia construtiva, no tempo necessário para planejar e projetar um empreendimento; equipamentos, materiais e insumos e participação efetiva dos profissionais da Arquitetura.

O Brasil necessita da evolução da indústria nacional da construção civil, principalmente quando se trata de resolver assuntos contemporâneos e de grande urgência, como: sediar a Copa de 2014 e acabar com o déficit habitacional das classes mais necessitadas.

Dentro do processo de planejamento estratégico que é visto no setor da construção civil, é notório que os modelos não são específicos para a área de abrangência – Arquitetura e Engenharia, pois abordam assuntos mais próximos das áreas da Administração e do Marketing.

O processo de projeto e/ou planejamento foi detalhado considerando toda a trajetória de um Projeto: da vontade de empreender do empresário à entrega das chaves - mais conhecida pela expressão estadunidense *turn-key,* ou no modo brasileiro "chave na mão".

Foram levantados também todos os agentes diretos e indiretos da cadeia produtiva, para facilitar a identificação das responsabilidades inerentes ao profissional envolvido no processo do empreendimento. Nota-se pelos gráficos conclusivos (Capítulo V), que existe uma divergência entre as respostas ideais e as realizadas.

Em relação aos materiais e sistemas construtivos industrializados, foram arroladas as opções e os principais fornecedores do mercado. Tais materiais priorizam a velocidade de execução (reduzindo prazo), tendo um bom custo x benefício (qualidade final do produto) e trazendo ainda consideráveis aspectos: a inclusão social, dentre outros mais que esbarram em assuntos atuais de relevância mundial.

O resultado foi a criação de um fluxo contínuo, com o objetivo de: praticidade e maximizar o acerto ao empreender. Um fator de grande influência na baixa utilização do aço ou de sistemas construtivos industrializados no Brasil é o embasamento cultural da sociedade.

Todos nós fomos acostumados com materiais básicos como: argila, pedra, areia, madeira, bambu; posteriormente, a mistura de *pozzolana* com agregados de fino grão; mais adiante o ferro fundido e em seguida o aço – material nobre.

Apesar desses materiais básicos, muitos outros surgiram. As técnicas de produção das matérias-primas e a execução da obra utilizadas no passado também foram modificadas ao longo dos anos pelos fabricantes e construtores, com um único objetivo: o de reduzir custos e ampliar os lucros. A qualidade das construções não é a mesma, quando falamos em qualidade ambiental - um dos preceitos da Arquitetura, fundamental para a qualidade de vida de um indivíduo.

A tecnologia vem resgatando esses consideráveis pontos, sendo mais satisfatórios em vários quesitos se compararmos com o convencional. Pode-se dizer que existe certa resistência por parte de muitos, talvez um pré-conceito que existe em todas as camadas sociais. Grande parcela é do grupo detentor de menor conhecimento, e em minoria, o grupo de pessoas mais instruídas (estudadas).

Outro fator considerável é o poder financeiro manipulador do mercado, com jogo de interesses. Na busca de absorver maior fatia, usa-se práticas obscuras para impor seus métodos e sistemas menos industrializados (menos planejamento). Falta de política maciça de marketing e interesse para implementação de um sistema otimizador das grandes corporações.

Porém, grande parcela de culpa está com o poder público, o executivo. Os governos não buscam incentivar, por meios de políticas públicas, a introdução desses sistemas (construção industrializada) para o desenvolvimento das engenharias, fundamental para

o desenvolvimento de um País. Isto faz com que o desenvolvimento fique estagnado, frente a tecnologias mundiais que estão em constante evolução.

Esta situação é talvez por desinteresse, displicência ou até ignorância. Refletindo sobre isso, vemos que quem sempre sai perdendo é o povo, e consequentemente a nação. Perdem-se anos de vida de um cidadão produtivo, por falta de qualidade de vida e de direitos básicos que o Estado não consegue prover.

O governo não consegue acabar com o déficit habitacional, que aumenta de forma galopante, principalmente na camada populacional mais necessitada, o que acarreta esgoto a céu aberto, lixo, favela, tráfico, etc.; resultando em insalubridade, doenças, violência e insegurança.

A consciência dos governantes deveria estar direcionada para soluções desses problemas básicos, de onde pode surgir a redução drástica de custos, resultando em uma verba extra para ser aplicada em outras áreas. Pesquisas recentes fazem a ligação da falta da qualidade de moradia (ou mesmo a falta desta), com o índice de violência e doenças.

Analisando alguns dos problemas no Brasil, conclui-se que grande parte se dá em relação ao desconhecimento e à falta de informação. É um contratempo que tange na questão cultural. Porém, como todo positivista não fica preso ao problema, e sim na solução, podemos enumerar hipóteses e sugestões para difundirmos as tecnologias construtivas industrializadas, estabelecendo um possível planejamento estratégico para inserir de forma maciça uma nova era no setor da construção civil brasileira.

Isto vai melhorar a qualidade dos empreendimentos, gerando menos impacto ao ambiente, qualificando a numerosa classe operária e dar incremento na melhoria da qualidade de vida de todos os envolvidos nessa cadeia produtiva.

É visto no mercado contemporâneo, que a competitividade reina. (A globalização contribui com uma enxurrada de informações da rede mundial de comunicação). Porém,

a competição do capitalismo selvagem não pode preponderar, pairar sobre tal anseio, pois o sucesso dessa estratégia está ligada diretamente com a participação efetiva de todos da cadeia. Sejam eles metaleiros, concreteiros, e afins, unindo seus interesses a um único objetivo – de estabelecer um novo tempo na construção civil nacional, implementando opções de sistemas construtivos industrializados, otimizadores.

Os aceiros e os concreteiros não podem ter a visão que são concorrentes, e sim o de seus futuros, além de parceiros. Não é necessário rachar ou fechar os canais de comunicação. A solução virá do conjunto, de um diálogo harmonioso e equilibrado. Um exemplo disso é a união de forças do profissional da arquitetura e da engenharia, antes contrários, hoje são fundamentais na união para o desenvolvimento de um projeto, questão de consciência elevada.

A queda da cotação do dólar, a queda da produção do aço em aproximadamente 15 %, a falta de políticas de incentivo para utilização do aço no mercado de "chapa branca", o fim da redução do IPI para venda de veículos automotores, dentre outras muitas, gerou um clima favorável para abertura nas empresas siderúrgicas para o incremento da produção para indústria da construção. Como também a criação de núcleos de formação de operariado voltados para esse tipo de construção, qualificação específica.

Às vezes, torna-se necessário responder questões óbvias, como:

– *Você vende o que o mercado quer comprar*?
– *Como seria o "produto ideal"*?
– *O consumidor conhece as características do produto*?
– *Quanto o consumidor pagaria pelo produto*?

Você então deve imaginar/formatar o produto final imobiliário a ser consumido, e não focar somente na matéria-prima.

Foi visto então que, para a elaboração de estratégia, e operações táticas de atuação, são necessárias diretrizes para uma boa desenvoltura da equipe multidisciplinar, conhecendo

as necessidades dos clientes e as necessidades explícitas de maneira a obter a informação real sobre a qual desenvolveremos nossos projetos para a plena satisfação dos usuários. Desta forma, serão atualizados permanentemente nossos conhecimentos sobre as legislações aplicáveis e sobre os procedimentos de gestão nos órgãos correspondentes, contando com uma metodologia de trabalho explícita e de consenso, baseada em procedimentos simples que permitam identificar e eliminar erros.

Deve-se, ainda, considerar a opinião dos assessores, dos fornecedores e o trabalho multidisciplinar como visão superável dos problemas apresentados nos desenhos; promovendo a capacitação dos sócios e colaboradores, a atualização de recursos e tecnologia; consolidando a organização e seus empregados; com a participação efetiva dos empregados e sócios seja ativa e crítica nos lineamentos da organização; buscando associar-se com profissionais e ou empresas com vínculos de ganhar-ganhar; conhecendo as variáveis econômicas, da qualidade de insumos e os processos da cadeia da construção dos nossos desenhos e reduzindo paulatinamente os números de insatisfações internas e de reclamações de clientes, apontando para a melhora contínua de nossos processos.

Um dos fatores também necessário para se chegar à resolução do problema seria uma redução expressiva dos preços dos materiais industrializados básicos – popularizá-los – mudando a visão de um ganho rápido-intesivo das empresas fabricantes e fornecedoras.

> [...] existe uma caixinha de agulhas, made in china que se vende em camelôs nas zonas centrais das principais capitais, que custa a quantia "milagrosa" de R$1,00 (um real). Aí você pensa, como que alguém lá do outro lado do globo terrestre consiga fabricar com certa qualidade tal produto, embalá-lo, exportá-lo atravessando o mundo, ser distribuído pelos vendedores ambulantes e ainda esse feirante lucrar R$0,50 (cinquenta centavos de real)?" Como e quanto serão as peças produzidas para potencializar o négócio – reduzindo preço e tendo qualidade compatível? COELHO (2009)

Associando visões sistêmicas ao processo de planejamento, projeto, gestão e controle, investindo em metodologias específicas, aos agentes promotores e *stakeholders*, ao conjunto de materiais e ferramentas de grande tecnologia, o aumento da consciência dos formadores de opinião, a soluções criativas variadas, o apoio de entidades

representativas e grandes corporações, o incentivo governamental, ou seja, o empenho e interação de todos os envolvidos na cadeia produtiva, terão como resultado a concretização efetiva deste sistema integrado e otimizado nos canteiros de obra, bem como a mudança da cultura construtiva do brasileiro - para se chegar a um patamar de evolução (sistematização).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6023: Referências – elaboração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ADESSE, E.; MELHADO, Sílvio Burrattino. **A coordenação de projetos externa em empresas construtoras e incorporadoras de pequeno e médio porte**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

ADREWS, K. R. **The Concept of Corporate Strategy**. Nova York: Dow-Jones Irwin, 1971.

AIUB, G. W. **Inteligência empreendedora: uma proposta para a capacitação de multiplicadores da cultura empreendedora**. 2002. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2002.

ALKMIM, Paulo André Rabelo. Aplicação dos métodos da lógica difusa à definição de sistemas estruturais de edifícios. [manuscrito], 2007

ALMEIDA, Martinho. I. R. **Contribuições para Introdução do estudo do planejamento estratégico.** 1985. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1985.

_____. **Manual de planejamento estratégico**. São Paulo: Atlas, 2001.

ALMEIDA, Sônia Trigueiro. **A satisfação de clientes em unidades residenciais verticais sob a ótica da APO**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

ALTER, S. **Information Systems: a management perspective.** 2.ed. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1996.

ALVES, Alda Judith. **O planejamento de pesquisas qualitativas em educação**. Fundação Carlos Chagas. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, mai.1991.

ALVES, Ana Cláudia Nunes. **A implantação de sistemas de gestão da qualidade na indústria da construção civil segundo os critérios da ISO 9001:2000: adaptações em relação à ISO 9001:1994**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ, 2001.

AMARAL, T. G. **O treinamento de operários na construção civil a partir dos conceitos de construção enxuta.** In: IV Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção e I Encontro Latino Americano de Gestão e Economia da Construção, 2005, Porto Alegre. Anais... 2005.

ANSOFF, H. Igor. **A nova estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 1990.

AOUAD, G. et al. Integration of construction information (ICON). Working Paper. Salford: University of Salford, July, 1994.

AQUINO, Janaína. P. R. **Análise do desenvolvimento e da utilização de projetos para produção de vedações verticais na construção de edifícios**. 2004. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

AQUINO, Janaína. P. R.; MELHADO, Sílvio Burrattino. **O estabelecimento de parcerias entre empresas construtoras, projetistas e fornecedores como instrumento de melhoria no uso de projetos para produção na construção de edifícios**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

_____. **Proposição de diretrizes para utilização de projetos para produção na construção de edifícios: um estudo de caso**. In: Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Porto Alegre: PUC-RGS, 2002.

ARANCIBIA RODRIGUEZ, M. A.; HEINECK, L. F. M. **Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte**. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído (II SIBRAGEQ). Anais... Fortaleza: UFC, 2001.

ARANTES, Nélio. **Sistemas de gestão empresarial**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1998.

ARAÚJO, A. P. **Motivação e satisfação no trabalho: uma pesquisa junto aos empregados de uma instituição bancária, a partir da teoria da motivação e higiene formulada por F. Herzberg**. 1985. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1985.

ARCHER, E. R. **Mito da Motivação**. In: BERGAMINI, C. W.; CODA, R. (org.). Psicodinâmica da Vida Organizacional: Motivação e Liderança. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Escritórios de Arquitetura – ASBEA. **Manual de Contratação dos Serviços de Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: Pini, 2000.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Escritórios de Arquitetura – ASBEA. **Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: Pini, 2000.

ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NBR ISO 9001**: Normas de gestão da qualidade e garantia da qualidade. Parte 1: Diretrizes para seleção de uso. Atual. Rio de Janeiro, 2008.

_____. **NBR 12.271**: Normas sobre o cálculo do Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²), e as incorporações imobiliárias. Atual. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **NBR 13.531**: Elaboração de Projeto de Edificações - Atividades Técnicas. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR ISO 14001** - Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 2000.

ASSUMPÇÃO, J.F.P. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: Modelo para planejamento estratégico da produção**. 1996. 206p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

ASTRAUKAS, F. B. **Planejamento estratégico para empresas concordatárias e em recuperação judicial**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

AUSTIN, S.; BALDWIN, A.; NEWTON, A. **Manipulating the flow of design information to improve the programming of building design**. Construction Management and Economics. V.12, 1994.

BAÍA, J. L. **Sistemas de gestão da qualidade em empresas de projeto: aplicação ao caso das empresas de arquitetura**. 1998. 243p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

BAILEY, S. F.; SMITH, I. F. C. **Case-based preliminary building design**. Journal of Computing in Civil Engeneering. V. 8, n. 4. p. 454 - 468, out. 1994.

BALIEIRO, G. H. C. **A filosofia de qualidade aplicada à construção civil**. 1995. 325p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 1995.

BALARINE, Oscar Fernando Osório. **Planejamento estratégico na indústria imobiliária: evidências de mercado.** Porto Alegre/RS, 2001.

BANCO Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. **Porte de empresa**. Brasília, 2003. Disponível em<http://www.bndes.gov.br/clientes/porte.asp> Acesso em: 06.jul.2008.

BARBOSA, L. **Cultura e Empresas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

BARRET, Richard. **Libertando a alma da empresa: como transformar a organização numa entidade viva**. São Paulo: Cultrix, 1998.

BARROS, Claudius D. **Implantando um projeto de qualidade e participação**. São Paulo: Controle da Qualidade, n.6, p. 6 - 8, out./nov. 1991.

BARROS, Frederico R.; MODENESI, R. L. **Pequenas e médias indústrias: análise dos problemas, incentivos e suas contribuições ao desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1993.

BARROS, M. M. S. B. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios**. 1996. 422p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

BARTON, P. K. **Information systems in construction management: principles and applications.** London: Mitchell, 1985.

BAUERMANN, M. **Uma investigação sobre o processo de projeto em edifícios de andares múltiplos em aço.** 2004. 269 p. Dissertação (Mestrado em Construção Metálica) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2004.

BELO HORIZONTE/MG. Prefeitura. **Lei 7165 de 27 de Agosto de 1996 – Institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte**. Câmara Municipal. Belo Horizonte: PBH, 1996.

BENDER, Richard. **Una vision de la construccion industrializada**. Barcelona: 1976.

BERGAMINI, C. W. **Motivação nas organizações**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1997.

BERTALANFFY, Ludwing von. **Teoria geral dos sistemas**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1968.

BONOMA, Thomas V. **Case research in marketing: opportunities, problems an process. Journal of Marketing Research**, Vol. XXII, May 1985.

BORDIN, L.; SCHMITT, C. M. **Caracterização da prática de projeto: a realidade do mercado na cidade de Porto Alegre** (RS). In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

BORINELLI, M. L.; ROSA, P. M.; VON MECHELN, P. J. **A importância dos instrumentos contábil-financeiros na gestão de empresas de pequeno e médio porte**. In: XII Convenção dos Contabilistas do Paraná (1997: Maringá). Anais... Conselho Regional de Contabilidade do Paraná. Maringá: CRC/PR, 1997.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Presidência da República - Casa Civil. Brasília, 1988. São Paulo: Saraiva, 2004.

BRASIL. **Lei Nº 10.257.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Cosntituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Presidência da República - Casa Civil. Brasília, 10 de julho de 2001.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Habitação – PlanHab**. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/secretaria-de-habitacao/planhab/planhab-na-3a-conferencia-das-cidades/Objetivo/Metodologia/Contextualizacao.pdf> Acesso em: 13.mai.2009.

BRASILIT. **Placa cimentícia BrasiPlac**. Catálogo Ttécnico. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.brasilit.com.br> Acesso em: mai de 2007.

BRAVERMAN, Harry. **Trabalho e Capital Monopolista**. 4.ed. Zahar: Rio de Janeiro, 1977.

BRICKLEY, J. A.; ZIMMERMAN, J. L. **Managerial economics and organizational architecture**. Boston: Irwin/McGraw-Hill, 2001.

BRUNA, P. J. V. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento**. São Paulo: Edit. Perspectiva (Editora da Universidade de São Paulo), 1976.

BUARQUE, Cristovam. **Avaliação Econômica de Projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

CAMBIAGHI, Henrique. Presidente da ASBEA - Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura. Entrevista sobre: **Gestão de empresas de projeto**. São Paulo, 2003. (entrevista gravada em fita cassete).

CAMPOMAR, Marcos C. **Do uso de estudo de caso em pesquisas para dissertação e teses de administração**. São Paulo: Revista de Administração, 26(3):, jul. 1991.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: **Controle da Qualidade Total**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CARDOSO, F. F. **Novos enfoques de gestão da produção: como melhorar o desempenho das empresas de construção civil**. São Paulo, 1993. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações. 1993, São Paulo. Anais... São Paulo: USP/ANTAC, 1993.

CASTRO, Rodrigo de. **Memorial de incorporação e registro de imóveis**. In: Palestra Sinduscon – DF, Nov. 2005.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES – CTE. **Programa de gestão da qualidade no desenvolvimento de projeto na construção civil: Empresas contratantes.** Núcleo de Gestão e Inovação - NGI. São Paulo: CTE/NGI/SINDUSCON, 1999.

_____. **Programa de gestão da qualidade para empresas de incorporação imobiliária**. São Paulo: CTE/SECOVI-SP, 1999.

CHANDLER, A. D. Jr. **Strategy and Structure: Chapter in the History of the American Industrial Enterprise**. Cambridge, Massashusetts: The MIT Press: Massashusetts Institute of Technology, 1976.

CHURCHMAN, C. W. **Introdução à teoria dos sistemas**. 2.ed. São Paulo: Vozes, 1972.

CISER PARAFUSOS E PORCAS. **Catálogo técnico.** Joinvile, 2007. Disponível em: <http://www.ciser.com.br> Acesso em: mai de 2008.

CLETO, M. G. **Metodologia de formulação do plano estratégico para pequenas e médias empresas**. 1989. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1989.

COBRA, Marcos. **Administração de marketing**. São Paulo: Atlas, 1992.

CODA, R. **Satisfação no trabalho e características das políticas de recursos humanos para executivos**. 1986. Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1986.

COELHO, Roberto de Araújo. **Estrutura Metálica**. Entrevistador: Bernardo Antônio Couto Fortes. 1 fita cassete (60 min). Belo Horizonte, 2009.

COELHO, Roberto de Araújo. **Sistema Construtivo Integrado em Estrutura Metálica**. 2002. Tese dissertação (mestrado). Belo Horizonte: UFMG, 2002.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico – Fundamentos e Aplicações**. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CURY, Antônio. **Organização & Métodos: perspectiva comportamental e abordagem contingencial**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1990.

DALBELLO, L. **A relevância do uso do fluxo de caixa como ferramenta de gestão financeira para avaliação da liquidez e capacidade de financiamento de empresas**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 1999.

DANIELS, J.; DANIELS, N. **Visão Global: criando novos modelos para empresas do futuro**. São Paulo: Makron Books, 1996.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

DAVIS, K.; NEWSTROM, J. W. **Comportamento humano no trabalho: uma abordagem psicológica**. São Paulo: Pioneira, 1992.

DEGEN, Ronald Jean. **O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1989.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DE NARDIN, S. et al. **Estruturas mistas aço-concreto: origem, desenvolvimento e perspectivas.** Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo: São Carlos/SP, 2003.

DINIZ, Maria Helena. **Código Civil Anotado**, 11.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

DOLABELA, Fernando. **Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza.** São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

DONAIRE, Denis. **A utilização do estudo do estudo de casos como método de pesquisa na área de administração**. Revista IMES, São Paulo, mai. 1997.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

DRUCKER, F. Peter. **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

_____. **Introdução à administração**. São Paulo: Pioneira, 1984.

ESTATUTO DA MICROEMPRESA E EMPRESA DE PEQUENO PORTE. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/sdp/proAcao/micEmp Pequeno/micEmpPequeno.php> Acesso em: 09.ago.2008.

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios.** 2002. 329p. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

FARIA, Renato. **Construção Integrada**. Disponível em: <http://www.revistatechne. com.br/engenharia-civil/127/imprime64516.asp> Acesso em: 14.Ago.2008.

FERREIRA, A. A.; REIS, A. C. F.; PEREIRA, M. I. **Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias**. São Paulo: Pioneira, 2001.

FERREIRA, E. A. M. **Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifícios**. 1998. 338p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

FERREIRA, E. A. M.; FREIRE, T. M. **Diretrizes para a seleção e avaliação de sistemas construtivos com base nos princípios da produção "enxuta" e da produção "limpa"**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; ROMEIRO FILHO, E. **Engenharia simultânea e sistemas CAD no desenvolvimento de projetos "inclusivos" para a construção civil**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

FIALHO, A. de P. F. **Passarelas Urbanas em estrutura de aço**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto/MG, 2004.

FIEDLER, F. E. **A contingency model of leadership effectiveness**: In L. Berkowitz (Ed.), Advances in Experimental Social Psychology.New York: Academic Press, 1964.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Disponível em <http://www.fiesp.com.br/>. Acesso em 07/07/2004.

FILION, Louis J. **Entrepreneurship as a subject of higher education**. In: Seminário "A Universidade Formando Empreendedores", Brasília, maio de 1999.

FISCHER, A. L. **A constituição do modelo competitivo de gestão de pessoas no Brasil**: um estudo sobre as empresas consideradas exemplares. 1998. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia e Administração - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

FONTENELLE, Eduardo Cavalcante. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção**. 2002. 369p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

FONTENELLE, Eduardo Cavalcante; MELHADO, Sílvio Burrattino. **As Melhores Práticas na Gestão do Processo de Projeto em empresas de Incorporação e Construção**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo: Revista Construção e Mercado, 2003.

FORD, Henry. **Os princípios da prosperidade**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1967.

FORMOSO, C. T. **Gestão da qualidade na construção civil: uma abordagem para empresas de pequeno porte**. Programa de Qualidade e Produtividade da Construção Civil do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1995.

FRANCO, L. S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada**. 1992. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1992.

FREITAS , A. G. P. **Escopo de serviços e fluxo de desenvolvimento de projetos de estrutura da indústria imobiliária**. In: III workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

FREITAS, Arlene M. Sarmanho; CRASTO, Renata C. Moraes. **Steel Framing: Arquitetura.** Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2006. (Série Manuais Construção em Aço).

FREITAS , M. R.; SANTOS, E. T. **O impacto de uma ferramenta de simulação de layout de canteiro de obras em sistemas de informação na construção civil**. In: III workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

GARCIA MESEGUER, Álvaro. **Controle e Garantia da Qualidade na Construção**. Trad. de Roberto José Falcão Bauer, Antonio Carmona Filho e Paulo Roberto do Lago Helene. São Paulo: Sinduscon, 1991.

GAUTHIER, F. A. O.; LAPOLLI, E. M. **Empreendedorismo em organizações**. In.: Empreendedorismo na engenharia. UFSC, ENE, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

_____. **Gestão de pessoas**. São Paulo: Atlas, 2001.

GIMENEZ, Fernando. Escolhas estratégicas e estilo cognitivo: um estudo com pequenas empresas. Revista de Administração Contemporânea, Vol. 2, n.7, jan/fev, 1998.

GLAVAN, J. R.; TUCKER, R. L. **Forecasting design-related problems - case study. Journal of Construction Engineering e Management**. Vol. 117. nº 1, 1997.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 2002.

GONÇALVES, A.; KOPROWSKI, S. O. **Pequena empresa no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1995.

GONÇALVES, J. E. L. **Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços**. Revista Administração de Empresas, São Paulo, v.34, n.1, P.63-81, jan/fev, 1993.

GUS, M. **Método para a concepção de sistemas de gerenciamento da etapa de projetos da construção civil: um estudo de caso**. 1996. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996.

HINO, M. K. **Emprego do conceito de desempenho para a melhoria da qualidade do projeto em empreendimentos habitacionais de interesse social**. 2001. 123p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

HOBBINS, S. P. **O processo administrativo: integrando teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1978.

ISOVER. **Catálogo de produtos para construção civil**. Disponível em: <http://www.isover.com.br>. Acesso em: 15.mai.2008.

JACOSKI, C. A.; LAMBERTS, R. **Desenvolvimento de protótipo IFC/XML para integração da informação em projetos de edificações**. In: III workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

JOBIM , M. S. S.; JOBIM FILHO, H. **Implantação e manutenção de sistemas de gestão da qualidade em escritórios de projeto no estado do Rio Grande do Sul**. In: III workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

JONES, A. M. **Serviços de engenharia**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

JURAN, J.M. **Planejando para a Qualidade**. Trad. de João Mário Csillag e Cláudio Csillag. 2.ed. Pioneira: São Paulo, 1992.

KEELLING, R. **Gestão de projetos: uma abordagem global**. São Paulo: Saraiva, 2002.

KNAUF. **Sistema DryWall**. Catálogo técnico e Manual de instalação. Disponível em: <http://www.knauf.com.br>. Acesso em: 13.jan.2008.

KOONTZ, H.; O´DONNELLL, C. **Fundamentos da administração**. São Paulo: Pioneira, 1981.

KOTLER, Philip. **Marketing de A a Z**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

_____. **Marketing para o século XXI**. São Paulo: Futura, 1999.

KOTLER, P.; HAYES, T.; BLOOM, P. N. **Marketing** de **serviços profissionais**. São. Paulo: Manole, 2002.

KOTTER, John P. **Afinal, o que fazem os líderes: a nova face do poder e da estratégia**. 5.ed. Rio de Janeiro: Campos, 2002.

KOTTER, John. P.; SCHLESINGER, Leonard A. **A escolha de estratégias para mudanças**. In: Coleção Harvard de Administração. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

KRUGLIANSKAS, I. **Engenharia Simultânea: organização e implantação em empresas brasileiras**. São Paulo: Revista de Administração. Ed.110, out/dez. 1993.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3.ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 1991.

LAS CASAS, A. L. **Marketing: conceitos, exercícios e casos**. São Paulo: Atlas, 1997.

LATORRACA, Giancarlo. **João Filgueiras Lima - Lelé**. São Paulo: Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi, 2000.

LAWRENCE, P. R. **Como lidar com a resistência às mudanças**. In: Coleção Harvard de Administração. v.10. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

LEITE, L. R. P.; **Estudo das Estratégias das empresas incorporadoras no município de São Paulo no segmento residencial no período 1960-1980.** 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

LEUSIN, S. **O gerenciamento de projetos de edifícios: fator de eficiência para a construção civil leve no Brasil**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)., São Paulo, 1995.

LIKERT, R. **Novos padrões de administração**. São Paulo: Pioneira, 1979.

LIMA, K. F M. **Implantação de um programa de qualidade para a gestão de projetos em empresas construtoras**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2003.

MADEX. **Siding Vinílico Wallrevest**. Catálogo técnico. Disponível em: <http://www. wallrevest.com.br> Acesso em: 22.mai.2007.

MAFFEI, Walter. **Metodologia para gerenciamento de planos e projetos de arquitetura visando a otimização dos resultados**. 1989. Tese (Doutorado) -Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.

MANSO, M. A. **Ferramentas para coordenação e integração de projetos para o setor imobiliário**. In: III workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

MARCONDES, Reynaldo Cavalheiro; BERNARDES, Cyro. **Criando empresas para o sucesso**. São Paulo: Atlas, 1997.

MARQUES, G. A. C. **O projeto na engenharia civil**. 1979. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1979.

MASISA. **Painéis OSB**. Catálogos Técnicos. Disponível em: <http://www.masisa.com.br> Acesso em: 14.ago.2007

MAXIMIANO, Antonio C. A. **Introdução à administração**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MELHADO, Sílvio Burrattino. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. 235p. Tese (Livre-docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

_____. **O processo de projeto no contexto da busca de competitividade**. In: Seminário Internacional Gestão e Tecnologia na Produção de Edifícios. Anais... São Paulo: EPUSP, 1997.

_____. **Proposição alternativa para qualificação de empresas de projeto**. Disponível em <http://silviobm.pcc.usp.br> Acesso em: 21.jan.2008.

_____. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. 294p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

_____. **Qualidade do projeto de edifícios: fluxogramas e planilhas de controle de projeto**. São Paulo, EPUSP, 1996. (Documento CPqDCC n. 20091 - EP/SC-1).

MELHADO, Silvio B.; AGOPYAN, V. **O conceito de projeto na construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP (BT/PCC/139). São Paulo, 1995.

MELHADO, Sílvio. B.; CAMBIAGHI, Henrique. **Programa setorial da qualidade e referencial normativo para qualificação de empresas de projeto**. São Paulo, Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, 2006.

MELHADO, Silvio B.; VIOLANI, M. A. F. **Qualidade na construção civil e o projeto de edifícios**. Boletim Técnico. São Paulo: POLI/USP, 1992.

MENDONÇA, F. M. de; FONSECA, M. V. de A; RAGONEZI, T. D. **Inovação: do processo de concepção ao mercado um mapa deste percurso**. Artigo – UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

MENEZES, Márcia Veloso. **Construindo em Aço.** Superintendência de desenvolvimento da aplicação do Aço (USIMINAS). Cd-rom. Belo Horizonte, 2008.

MOREIRA, S. V. S. **A implantação de indicadores de qualidade e produtividade na construção civil no Rio de Janeiro**. 1996. 138p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 1996.

MYSSIOR, Sérgio. **Por um novo processo de concepção e planejamento estratégico de empreendimentos imobiliários.** Monografia (MBA em Gestão Empresarial) – Fundação Getúlio Vargas. Belo Horizonte, 1999.

NASCIMENTO, V. M. **Método para mapeamento do fluxo de informações do processo de suprimento na indústria da construção civil:** um estudo de caso múltiplo em empresas do subsetor edificações. 1999. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 1999.

NICOMEDES, G.; QUALHARINI, E. L. **Planejamento e controle do processo de projeto para alvenarias em gesso acartonado, o drywall e seus sistemas complementares**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

NOVAES C. C. **Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais**. 1996. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

OHASHI, E. A. M.; BERTEZINI, A. L.; MELHADO, S. B. **Análise de um sistema de gerenciamento de projetos de construção baseado na web sob a perspectiva dos principais agentes: um estudo de caso**. In: III Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2003.

OHMAE, K. **The Mind of the Strategist: Business Planning for Competitive Advantage**. Nova York: Peguin Business Library, 1982.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção – além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, A. C. **Tecnologia de informação: competitividade e políticas públicas**. Revista Administração de Empresas, São Paulo, n.2, abr/jun, 1996.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas.** 24.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

_____. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 11.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, Otávio José de. **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios**. 2005. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2005.

PATÚ, Gustavo. **A Especulação Financeira**. São Paulo: Publifolha, 2001.

PAVI. **Pré-fabricados para construção civil**. Portifólio. Pavi do Brasil. Disponível em: <http://www.pavidobrasil.com.br>. Acesso em: 27.abr.2008.

PERALTA, A. C. **Um modelo do Processo de Projeto de Edificações, baseado na Engenharia Simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 2002. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2002.

PICCHI, F. A. **Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. 1993. 462p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 1993.

PINHO, Fernando Ottoboni; PENNA, Fernando. **Viabilidade Econômica**. Série Manual de Construção em Aço. Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2008.

PMBOK: **A guide to the project management body of knowledge**. PMI: Pennsylvania/EUA, 2000.

PRAVIA, Z. M. C., BETINELLI, E. A. **Conceito e estudos de casos de falhas em estruturas metálicas**. Construção Metálica: São Paulo, n.35, 1998.

QUEIROZ, G.; PIMENTA, R.J.; MATA, L. A. C. da. **Elementos das Estruturas Mistas Aço-Concreto**. Belo Horizonte: O Lutador, 2001.

QUINN, J. B. **Intelligent Enterprise**. Nova York: Free Press, 1992.

REVISTA TÉCHNE. Sistema **de gestão e coordenação de projetos**. Mensal. Edição n. 110. São Paulo: PINI, mai, 2006.

SABBATINI, Fernando Henrique; AGOPYAN, Vahan. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e Aplicação de uma Metodologia**. 1989. 298p. Tese (Doutorado). São Paulo: EPUSP, 1989.

SALGADO, M. S. **Gestão do Processo de Projeto**. Apostila – Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto/MG, 2008.

SANTIAGO, Alexandre Kokke. **O uso do sistema Light Steel Framing associado a outros sistemas construtivos como fechamento vertical externo não-estrutural.** 2008. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto/MG, 2008.

SILVA, M. R. **Materiais de Construção**. 2.ed. São Paulo: Pini, 1991.

SILVA, Eduardo Batista. **Planejamento e controle da produção sob a ótica da empresa incorporadora.** 2003. 161p. Monografia (MBA – TGP Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SOUZA, A.L.R.; MELHADO, S.B.; BARROS, M.M.S. **Projeto e inovação Tecnológica na construção de edifícios**: implantação no processo tradicional e em processos inovadores. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo, 1995.

TACLA, Zake. **O Livro da Arte de Construir**. Unipress: São Paulo, 1984.

TAYLOR, Frederick W. **Princípios da administração científica**. São Paulo: Atlas, 1995.

VIANNA, Marco A. F. **A Empresa do Século XXI**. Entrevista RH Portal. Disponível em: <http://www.rhportal.com.br/artigos/wmview.php?idc_cad=s53rg42x2> Acesso em: 16.abr.2009.

VON KRUGER, P. G. **Análise de painéis de vedação nas edificações em estrutura metálica.** 2000. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto/MG, 2000

_____.**Os Materiais de Construção**. Apostila. Unicentro Izabela Hendrix. Belo Horizonte, 2002.

WARSZAWSKI, A. **Strategic Planning in Construction Companies. Journal of Construction Engineering and Management,** New York, v.122, n.2, June, 1996.

WHEELEN, T.L.; HUNGER, J.D. **Strategic Management and Business Policy**. Addison-Wesley, Reading, MA, 1991.

ZACCARELLI, S. **A Moderna Estratégia nas Empresas e o Velho Planejamento Estratégico**. São Paulo: Rae Light, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO: PONTO DE VISTA

Os dados obtidos nesse questionário abaixo servirão somente para fins de pesquisa acadêmica. Cabendo ressaltar que as informações contidas nesse documento serão de extrema importância para mesma.

Data da entrevista: ...../...../.....
Nome do entrevistado(a): .....
Cargo do entrevistado/ profissão: .....

1 - Identificação da Empresa

Razão Social: .....
Nome Fantasia: .....
Data de fundação: .....
Endereço: .....nº: ..... compl: .....
Bairro: .....Cidade/ Estado...../..... CEP: .....
Telefone/ fax: (0XX).....
E-mail:.....

Questões

1 - Será que o modo de empreender-construir das empresas construtoras e incorporadoras, ou empreendedores-promotores não favorece a construção industrializada? Como poderia fazer diferente, para incentivar as empresas do setor da construção a utilizarem das inovadoras tecnologias construtivas? Explique.

.....

2 - Será que é devido à rapidez de execução da construção industrializada aborta naturalmente este sistema otimizado da maioria dos canteiros de obra no Brasil (considerando que o empreendedor-promotor prefere o investimento de forma pulverizada, numa construção convencional, ou seja, pulverizado o gasto ao longo da planilha de custo da obra)? Justifique.

.....

3 - Será que um financiamento com juros atrativos facilitaria, ou aumentaria a implementação da construção industrializada nos canteiros de obra? Será que teria

outras opções criativas para incentivar o uso de sistemas industrializados na construção civil brasileira? Enumere.

.....

4 - Será que é a mão-de-obra deficitária, ou a falta de qualificação da mão-de-obra profissional (desde um funcionário de montagem da estrutura como o projetista-calculista-consultor) voltada para construção industrializada que a inviabilize? Teria outra razão-explicação para o baixo uso de sistemas industrializados nas construções brasileiras? Exemplifique.

.....

5 - Será que com a baixa da cotação do dólar, o aumento da produção nacional do aço, mão-de-obra qualificada disponível, e outros fatores a serem considerados, favorecem para a industrialização do setor da construção civil no Brasil, forçando os promotores investirem em sistemas e materiais industrializados? Justifique. Caso responda SIM, favor enumerar outros fatores que poderiam catalisar a industrialização do canteiro de obra brasileiro.

.....

6 - O que mais se vê são empreendimentos comerciais, de serviços e empresariais (shoppings, hotéis, e sede de empresa), ou seja, de grandes grupos de investidores, ou empresas estabelecidas financeiramente. Já os empreendimentos de uso residencial são mais raros de se ver com tecnologias construtivas industrializadas. Dizem que no primeiro exemplo, os empreendedores buscam utilizar materiais e sistemas construtivos industrializados para executar suas obras de forma mais rápida, para quê, consequentemente, o investimento volte mais rápido (pay-back). No seu modo de ver, teria alguma boa razão para quê o segundo exemplo viabilizasse como no primeiro, considerando a utilização de materiais e sistemas construtivos industrializados?

.....

7 - Será que a falta de conhecimento, planejamento e assessoria dos núcleos de arquitetura e engenharia deterioram a imagem das tecnologias construtivas industrializadas nos empreendimentos, ou será que existe uma resistência por parte do consumidor final – usuário, aos métodos, sistemas e materiais industrializados? Explique.

.....

Muito Obrigado pela atenção e compreensão!

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO: VISITA DE CAMPO – ESCRITÓRIO

Os dados obtidos nesse questionário abaixo servirão somente para fins de pesquisa acadêmica. Cabendo ressaltar que as informações contidas nesse documento serão de extrema importância para mesma.

Data da entrevista: ...../...../.....
Nome do entrevistado(a): .....
Cargo do entrevistado/ profissão: .....

1 - Identificação da Empresa

Razão Social: .....
Nome Fantasia: .....
Data de fundação: .....
Endereço: .....nº: ..... compl: .....
Bairro: .....Cidade/ Estado:...../.....CEP: .....
Telefone/ fax: (0XX).....
E-mail:.....

Área de atuação*: [ ] Construção [ ] Incorporação [ ] Participações
[ ] Projetos [ ] Planejamento e Gestão [ ] Administração
Outra(s)?.....

Mercado de atuação: [ ] Brasil. Qual(is) região(ões) [ ] Norte
[ ] Nordeste
[ ]Sudeste
[ ]Centro-oeste
[ ]Sul
[ ] Exterior. Qual (is) país(es)?.....

2 - Hierarquia da empresa

Como é a estrutura hierárquica da empresa (organograma):

3 - Números da empresa

Quantos metros quadrados construídos/ planejados: .....

Quantos empreendimentos entregues: .....

Quantas unidades entregues: .....

Quantos empreendimentos lançados de 2007-2008: .....

Quantos empreendimentos a ser lançado: .....

Algum(ns) prêmio(s) por excelência/ destaque: .....

Principais empreendimentos (enumere): .....

4 - Público-alvo da empresa (consumidor)

Perfil: [ ] estudantes [ ] solteiros [ ] recém-casados [ ] com filhos [ ] divorciados [ ] 3ª idade [ ]GLTB (gays, lésbicas, transgêneros e bissexuais) [ ] empreendedores e parceiros comerciais [ ] investidores [ ] construtoras e incorporadoras

Outros? .....

Faixa etária: [ ] abaixo de 18 anos [ ]18 a 25 anos [ ] 26 a 33 anos [ ] 34 a 41 anos [ ] 42 a 49 anos [ ] acima de 50 anos

Renda : [ ] 1 a 4 salários [ ] 5 a 9 salários [ ] 10 a 14 salários [ ] 15 a 19 salários [ ] Acima de 20 salários

5 – Perfil de Empreendimento da empresa

Uso: [ ]residencial [ ]não-residencial [ ]misto [ ]infra-estrutura

Padrão do empreendimento: [ ]alto-luxo [ ]luxo [ ]normal [ ]econômico [ ]popular

Caracterização de empreendimento: .....

6 - Certificações

A empresa possui certificação(ões): [ ] Sim [ ] Não

[ ] ISO 9001(qualidade) [ ]ISO14001 (ambiental) [ ]ISO18001(segurança)

[ ]ISO17025 (ensaios) [ ]PBQP-h – Obra [ ]PBQP-h – Projeto

Outras?.....

Se não por quê?.....

Alguma outra norma esta sendo implementada na empresa?.....

Qual é o grau de importância depositado na(s) certificação(ões)?

[ ]muito alto [ ] alto [ ]médio [ ]baixo [ ]desprezível

A empresa desempenha alguma(s) função(ões) sustentável(is)(meio ambiente) ?.....

7 - Planejamento Estratégico da empresa

Missão da Empresa: .....

Visão da Empresa: .....

Políticas da Empresa: .....

Princípios de atuação: .....

Pontos Fortes: .....

Pontos Fracos: .....

Oportunidades do negócio: .....

Ameaças frente aos concorrentes: .....

Possíveis concorrentes: .....

8 – Planejamento Estratégico do produto

Como é o processo de desenvolvimento do produto imobiliário (terreno - formato final do empreendimento)? .....

Quem são os promotores do produto imobiliário ? .....

Ferramentas de Planejamento (software):

[ ] MS Project [ ] Word [ ] Excel Outros? .....

Aspectos positivos que gostaria ressaltar: .....

Aspectos negativos que gostaria melhorar: .....

9 – Projetos (Arquitetônico + Estrutural + "Complementares")

Como é o processo de desenvolvimento dos Projetos? .....

Na Gestão, Coordenação, Concepção, Compatibilização e Integração dos Projetos quem sãos os promotores do processo? .....

Núcleo de Projetos: [ ] interno [ ] externo [ ] interno e externo

Explique:.....

Qual(is) o(s) contratado(s) (terceirizados) têm algum tipo de certificação? .....

Como é o trâmite dos Projetos na empresa (fluxograma):

Qual (is) certificação(ões)?

[ ] ISO 9001(qualidade) [ ]ISO14001 (ambiental) [ ]PBQP-h – Projeto

Outras? .....

Qual (is) o(s) contratado(s) (terceirizados) não têm nenhum tipo de certificação? .....

Ferramentas de Projeto (software):

[ ] Briskcad [ ] Autocad [ ] Revit Building [ ] Revit Structure [ ] Corel Draw

[ ] Word [ ] Excel

Outros? .....

Aspectos positivos que gostaria ressaltar: .....

Aspectos negativos que gostaria melhorar: .....

10 - Construção e Obra

Quem são os promotores da construção e obra? .....

A obra possui alguma certificação?

[ ] ISO 9001(qualidade) [ ]ISO14001 (ambiental) [ ]PBQP-h – Obra

Outras? .....

A empresa constrói com recursos próprios (capital)? [ ] Sim [ ] Não [ ] Parcial

Mão-de-obra: [ ] contratada [ ] subcontratada [ ] terceiriza a obra

Se caso subcontrata ou terceiriza a obra, qual(is) do(s) terceirizado(s) têm algum tipo de certificação? .....

Qual (is) certificação(ões) ?

[ ] ISO 9001(qualidade) [ ]ISO14001 (ambiental) [ ]PBQP-h – Obra

Outras? .....

Ferramentas de Construção e Obra (software):

[ ] Briskcad [ ] Autocad [ ] Revit Building [ ] Revit Structure [ ] Corel Draw

[ ] Word [ ] Excel

Outros? .....

Muito Obrigado pela atenção e compreensão!

APÊNDICE 3

QUESTIONÁRIO: VISITA DE CAMPO – OBRA

Os dados obtidos nesse questionário abaixo servirão somente para fins de pesquisa acadêmica. Cabendo ressaltar que as informações contidas nesse documento serão de extrema importância para mesma.

Data da visita: ...../...../.....
Nome do responsável: .....
Cargo do responsável/ profissão: .....

1 - Identificação do Empreendimento*

Nome: .....
Endereço: .....nº: ..... compl: .....
Bairro: .....Cidade/Estado:...../.....CEP: .....
Telefone/ fax: (0XX).....

Caracterização do empreendimento: .....

Uso: [ ]residencial [ ]não-residencial [ ]misto

Padrão do empreendimento:[ ]alto-luxo [ ]luxo [ ]normal [ ]econômico [ ]popular

Área do Terreno: ..... m²

Área Bruta: ..... m²

[ ] Área Líquida: .....m² [ ]ABL: ..... m²

Número de pavimentos: .....pavimentos

Número de unidades: .....unidades

Número de vagas de garagem: .....vagas

Nível de Industrialização do empreendimento - geral	.....%
Nível de Industrialização do empreendimentos - por unidade	.....%

Sistema e materiais construtivos: [ ] Industrializado [ ] Convencional [ ] Misto

Contenção

Qual (is): .....

Fundação

Qual (is): .....

Estrutura (Pilares e vigas)

[ ] Metálica – Aço

[ ] Metálica – Aço-concreto

[ ] Concreto pré-fabricado

[ ] Concreto in loco

Outra(s): .....

Estrutura (Laje)

[ ] Laje de concreto in loco

[ ] Laje treliçada

[ ] Pré-laje

[ ] Laje nervurada

[ ] Laje de painel alveolar

[ ] Laje com fôrma incorporada - steel deck

[ ] Laje plana protendida "engraxa"

[ ] Slim floor

[ ] Laje com fôrma incorporada – deck 60

[ ] Slim floor – deck 260

Outra(s): .....

Cobertura - Estrutura

[ ] Engradamento em perfis metálicos

[ ] Engradamento em madeirame

Outra(s): .....

Cobertura - Telhas

[ ] Telha de cerâmica

[ ] Telha de fibro-cimento

[ ] Tipo calha – pré-fabricado de concreto

[ ] Telha metálica ("sanduíche", zipadas, roll-on, etc.)

Outra(s): .....

Fechamento externo – Vedação

[ ] Alvenaria convencional (bloco cerâmico)

[ ] Alvenaria convencional (bloco de concreto)

[ ] Concreto celular autoclavado (bloco ou painel)

[ ] Concreto celular polimerizado (bloco ou painel)

[ ] Painel arquitetônico de fachada (acabados)

[ ] Painel estrutural (autoportante)

[ ] Fachada aerada (inserts):

[ ] Esquadria metálica

[ ] Pedra decorativa

[ ] Alumínio composto (anodizado)

[ ] Aluzinc

[ ] Vidro especial (reflexivos, eletrocrômicos, etc.)

[ ] Painéis de Terracota (NBK Ceramic)

[ ] Placas de aço especial (inox)

[ ] Placas de titânio

[ ] Placa de PVS (PVS Siding)

[ ] Telhas metálicas

Outro(s): .....

Divisória interna – Painéis de compartimentação e de separação

[ ] Alvenaria convencional (bloco cerâmico)

[ ] Painéis de gesso acartonado (drywall)

[ ] Painéis de placa cimentícia

[ ] Painéis de OSB

[ ] Painéis de PVC

[ ] Painéis Translúcidos de eco-resina (3Form)

Outra(s): .....

Forro

[ ] Madeira

[ ] MDF

[ ] OSB

[ ] Gesso comum

[ ] Gesso acartonado

[ ] PVC

[ ] Isopor especial

[ ] Composto mineral (hunterdouglas)

Outro(s): .....

Piso

[ ] Cerâmico

[ ] Pedra decorativa

[ ] Vinílico

[ ] PVC

[ ] Laminado de madeira

[ ] Acarpetado

[ ] Piso elevado

Outro(s): .....

[ ] Sistema Light Steel Frame (LSF) [ ] Steel Frame (SF)

[ ] Estrutura

[ ] Painéis

[ ] Lajes

[ ] Coberturas

Sistema de Construção Modular - Pré-fabricado (containers)

[ ] Banheiros

[ ] Salas

[ ] Quartos

[ ] Cozinha

Outro(s): .....

Instalações

Elétrica

[ ] Baixa tensão

[ ] Alta Tensão (elevadores)

Outro(s): .....

Hidráulica

[ ] Água quente

[ ] Água fria

[ ] Água gelada

Incêndio

[ ] Hidrante

[ ] Sprinkler

Esgotamento

[ ] Água pluvial

[ ] Esgoto sanitário

[ ] Drenagem do sub-solo

Outra(s): .....

Automação (Sistema de Integração e Gerenciamento Predial)

[ ] SPDA - Sistema de Proteção de Descarga Atmosférica

[ ] Ar Condicionado [ ] Calefação

[ ] Telecomunicações - internet, TV, telefone e interfone (cabeamento estruturado)

[ ] CFTV - Circuito Fechado de Televisão

[ ] Gases (distribuição)

[ ] Iluminação

[ ] Aquecimento de piso

[ ] Limpeza a vácuo

[ ] Sonorização Ambiental

[ ] Gestão do uso da água

[ ] Exaustão de gases

[ ] Portas automáticas

[ ] Detecção e Alarme

[ ] Sinalização

[ ] Dampers corta-fogo

[ ] Aquecimento solar

[ ] Sistema de descarga

Outro(s):

.....

Muito Obrigado pela atenção e compreensão!

APÊNDICE 4

FICHA RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO

Anexos, vedações e arranjos exteriores

(Preencher de acordo com as definições constantes do verso da ficha)
Obra faseada: não sim _____ ª Fase

I - Construção anexa

1. Área de implantação: _____ m²
2. Área de construção: _____ m²
3. Área impermeabilizada: _____ m²
4. Volume de construção: _____ m³
5. Função da construção: _____
6. Nº total de pisos: _____
6.1. Acima da cota de soleira: _____
6.2. Abaixo da cota de soleira: _____ m²
7. Altura máxima: _____ m
8. Altura máxima da empena: _____ m
9. Custo estimado da obra: R$ _____

II - Vedações / Muros

	Extensão (m)	Altura máxima interior (m)	Altura máxima exterior (m)	Altura da proteção superior (m)
1. Para a via pública	_____	_____	_____	_____
2. Entre propriedades	_____	_____	_____	_____
3. Muros interiores	_____	_____	_____	_____

4. Afastamento da vedação para a via pública ao eixo da via: _____ m.
5. Área de cedência ao domínio público, resultante de recuo da vedação para via pública: _____m².
6. Custo estimado da obra: R$ _____

III – Arranjos exteriores

1. Áreas a ceder ao domínio público

	1.1- Área (m²)	1.2 - Largura (m)	1.3 - Tipo de pavimento
Faixa de rodagem	_____	_____	_____
Passeios	_____	_____	_____
Baía de estacionamento	_____	_____	_____
Total :	_____	_____	_____

Caldeiras para árvores: Nº _____ ; Dimensão: _____ x _____ m; Espécie arbórea: _____
Área para espaços verdes e de utilização coletiva: _____m²; Área para equipamentos: _____ m²
Área para instalação de infra-estruturas: _____ m².

2. Áreas privadas / condomínio

Destino das áreas pavimentadas	Área (m²)	Tipo de pavimento
_____	_____	_____

Área para espaços verdes: _____ m²; Área para equipamentos: _____ m²
Área para instalação de infra-estruturas: _____ m².

Preenchido pelo técnico autor do projeto de arquitetura
Em _____

Verificado pelo técnico
Em _____

ANEXOS

ANEXO A

Decreto Federal 23569/33

Decreto Federal 23569/33 - As atribuições foram definidas em seu artigo 30:

Art. 30 - Consideram-se da atribuição do arquiteto ou engenheiro-arquiteto:
a) estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de edifícios, com todas as suas obras complementares;
b) o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras que tenham caráter essencialmente artístico ou monumental;
c) o projeto, direção e fiscalização dos serviços de urbanismo;
d) o projeto, direção e fiscalização das obras de arquitetura paisagística;
e) o projeto, direção e fiscalização das obras de grande decoração arquitetônica;
f) a arquitetura legal, nos assuntos mencionados nas alíneas "a" a "c" deste Artigo;
g) perícias e arbitramentos relativos à matéria de que tratam as alíneas anteriores.

Posteriormente foram aprovadas outras legislações com atribuições dos arquitetos:

• **Lei 5.194 de 23/12/1966 –** Regulamenta genericamente em seus artigos 1º e 7º (e parágrafo único) atividades e atribuições dos profissionais vinculados ao Sistema profissional. O artigo 27, alínea "c" e "f" (além de seu parágrafo único), atribui ao Confea o poder de regulamentar a Lei através de Resoluções.

• **Resolução 0218 do Confea de 29/06/1973** – "Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia" - estabelece em seu artigo 1º as atividades referentes as seguintes competências:

Art. 2º - Compete ao ARQUITETO OU ENGENHEIRO ARQUITETO:
I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, conjuntos arquitetônicos e monumentos, arquitetura paisagística e de interiores; planejamento físico, local, urbano e regional; seus serviços afins e correlatos.

Art. 21 - Compete ao URBANISTA:
I - o desempenho das atividades 01 a 12 e 14 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a desenvolvimento urbano e regional, paisagismo e trânsito; seus serviços afins e correlatos."

• **Resolução Nº. 1.010** (22/08/2005)
Ementa: Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional .
Entrará em vigor em 2007 , a partir do estabelecimento pelo Confea dos critérios para a padronização dos procedimentos mencionados no §1º do art. 8 desta Resolução – RETIFICAÇÃO do inciso X do art. 2º e § 4º do art. 10, publicado no D.O.U de 21 de setembro de 2005 – Seção 3, pág. 99.

Art. 5º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos arts. 7º, 8°, 9°, 10º e 11° e seus parágrafos, desta Resolução:

Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;
Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;
Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;
Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;
Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;
Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;
Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;
Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;
Atividade 09 - Elaboração de orçamento;
Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;
Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;
Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;
Atividade 13 - Produção técnica e especializada;
Atividade 14 - Condução de serviço técnico;
Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e
Atividade 18 - Execução de desenho técnico.
Parágrafo único. As definições das atividades referidas no caput deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

ANEXO B

EXEMPLOS DE CHECK-LIST

CHECK LIST DE COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS				Nº	
EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO:			PROJETO INSPECIONADO:		
CR do EMPREENDIMENTO:	ETAPA DE PROJETO:		FOLHA / REVISÃO INSPECIONADA:		
DATA DA INSPEÇÃO:	RESPONSÁVEL PELA INSPEÇÃO:		VISTO:	NÚMERO E REVISÃO DO PO UTILIZADO PARA INSPEÇÃO:	

Tipo de Projeto		Tipo de Projeto	NÃO APLIC.	TAMANHO DA AMOSTRA	CONFORME	NÃO CONFORME	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE
ARQUITETURA	X	ESTRUTURA					
ESPESSURA DE ALVENARIA	X	ESPESSURA DE VIGA					
ALTURA DE FORROS	X	ALTURA DE VIGAS					
PÉ DIREITO LIVRE NA GARAGEM	X	ALTURA DAS VIGAS					
DIMENSÕES DE SHAFTS BRUTO	X	DIMENSÕES DE FUROS EM LAJES					
ARQUITETURA	X	INSTALAÇÕES					
ESPESSURA DE ALVENARIA	X	SEÇÃO E CRUZAMENTO DE TUBULAÇÃO COM E SEM ISOLAMENTO TÉRMICO					
ALTURA DE ENTRE-FORRO	X	ALTURA DE TUBULAÇÕES					
LOCAÇÃO DE FIXADORES DE ARMÁRIOS	X	POSIÇÕES DE TUBULAÇÕES					
LOCAÇÃO DE VAGAS DE GARAGEM	X	LOCAÇÃO DE CXS. PASSAGEM, POÇOS DE RECALQUE, ALÇAPÕES E ALTURAS DE TUBULAÇÕES AÉREAS					
ESTRUTURA	X	PAISAGISMO					
NÍVEIS ACABADOS DE JARDINS, ESTACIONAMENTOS, PISCINA, ETC	X	NÍVEIS DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS					
ELEVADORES	X	INSTALAÇÃO ELÉTRICA					
PREVISÃO DE INTERFONE/ALARME		PREVISÃO DE INTERFONE/ALARME					
PAISAGISMO	X	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					
LOCAÇÃO DE RALOS, TORNEIRAS, IRRIGAÇÃO, BEBEDOURO, ETC		LOCAÇÃO DE RALOS, TORNEIRAS, IRRIGAÇÃO, BEBEDOURO, ETC					

CHECK LIST — CKL - AA

PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	Data Inicial	Data Intermediária	Data Final
FASE	ANTEPROJETO DE ARQUITETURA		/ / 20__	/ / 20__	/ / 20__

Dados de entrada - projetos de referência

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
1	Estudo Preliminar aprovado pelo cliente							
2	Levantamento topográfico, projeto de terraplenagem							
3	Briefing, Programa e/ou Conceito do Empreendimento							
4	Memorial descritivo e/ou padronização de especificações do cliente							
5	Informação Básica do terreno válida							
6	Documento de liberação da Secretaria de Cultura							

Parâmetros legais e normatizados

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
7	Dimensões e áreas mínimas dos cômodos							
8	Ventilação e/ou iluminação mínima dos cômodos							
9	Vãos de acesso com dimensões reais (bonecas com 10cm, etc)							
10	Pé-direito mínimo							
11	Altura mínima do peitoril, guarda-corpo e corrimão							
12	Tamanho de beiral e marquise							
13	Dimensões mínimas de vagas e circulação de veículos; raios de giro							
14	Quantidade mínima de vagas de garagem e numeração							
15	Inclinação e largura das rampas de acesso às garagens							
16	Inclinação e largura das rampas de pedestres							
17	Dimensionamento dos elevadores atende cálculo tráfego							
18	Altura máxima da edificação							
19	Número máximo de pavimentos							
20	Altura máxima da divisa							
21	Cálculo de afastamentos mínimos							
22	Guarita (visibilidade aos acessos e segurança); área máxima							
Cálculo das áreas								
23	construída							
24	computável (líquida)							
25	permeável							
26	privativa							
27	Número de unidades autônomas e área das mesmas							
28	Bombeiros - Tipo de escada (ex: deve ter ou não antecâmara) e dimensionamento (largura lances) das mesmas							
29	Bombeiros - Distância máxima a percorrer até escape; número de escadas							
30	Itens de Acessibilidade (NBR 9050 e normas locais)							
31	Itens de Segurança do Trabalho (Normas Regulamentadoras)							
32	Reservatório Inferior							
Parâmetros específicos para **BELO HORIZONTE**								
33	Caixa de captação							
34	Dimensão máxima da verga							
Parâmetros específicos para **BRASÍLIA**								
35	Altura mínima do muro da divisa entre coberturas							
36	Altura máxima da cobertura							
37	Comprimento máximo contínuo no pilotis							
38	Laje dupla no piso da cobertura							
39	Avanço no espaço aéreo							
40	Avanço do subsolo sob espaço público							
41	Piscinas fora de áreas de balanço da estrutura							
42	Piscinas sem juntas de dilatação cortando as mesmas							
43	Taxas de transparência de gradis e guarda-corpo no térreo							

Considerações Gerais

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
44	Sistemas construtivos e de acabamentos compatíveis com os do							
45	Limites reais do terreno conforme levantamento topográfico							

cont.

cont.

Escopo de desenhos

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
Geral								
46	Desenhos no padrão TMArq ou do cliente							
47	Numeração sequencial dos desenhos nas pranchas							
48	Cotas, níveis							
49	Eixos e sistemas de coordenadas							
50	Notas gerais, quadro de especificações e quadro de esquadrias							
Planta de Situação								
51	Denominação das ruas, indicação de acessos							
52	Amarração do terreno com esquina mais próxima							
53	Norte, escala gráfica							
54	Terreno - cotas, níveis							
Implantação								
55	Denominação das ruas, indicação de acessos							
56	Cotas (terreno, edificação, afastamentos), níveis							
57	Norte, escala gráfica							
58	Áreas de circulação / estacionamento / jardins / gradis / guaritas							
Plantas de todos os pavimentos								
59	Indicação elementos estruturais							
60	Mínimo de duas cotas por ambiente (comprimento e largura), cotas totais							
61	Indicação de níveis, rebaixos							
62	Indicação de cortes, seções e fachadas							
63	Projeção dos pavimentos superiores							
64	Denominação e área de cada ambiente							
65	Numeração de sanitários, escadas, rampas, etc.							
Planta de cobertura								
66	Indicação dos planos de cobertura e calhas com sentido e grau de inclinação							
67	Indicação dos materiais							
68	Indicação de cortes, seções e fachadas							
Cortes (gerais ou de cada pavimento)								
69	Eixos e sistemas de coordenadas							
70	Nível de todos os pisos							
71	Cotas verticais de piso a piso							
72	Cotas parciais e totais dos elementos seccionados							
73	Indicação dos perfis naturais do terreno, aterros							
74	Indicação das divisas do terreno							
Fachadas								
75	Níveis dos pavimentos							
76	Indicação das divisas do terreno							
77	Elevação gradis, marquises, guaritas							

Atendimento a solicitações do cliente ou de demais projetistas

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
78	Atendimento a solicitações em atas							
79	Atendimento a solicitações registradas no Diário de Projetos							

Total de itens		INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL		
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF

a	itens não conformes	0	0
b	itens verificados (79) - itens que não se aplicam	79	79
a / b		0,0000	0,0000
% não conformidade		**0,00%**	**0,00%**

CHECK LIST — CKL - AD

PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	Data Inicial	Data Intermediária	Data Final
FASE	ANTE PROJETO DE DETALHAMENTO		/ / 20__	/ / 20__	/ / 20__

Dados de entrada - projetos de referência

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
1	Estudo Preliminar aprovado pelo cliente							
2	Projeto Legal aprovado							
3	Folder e material de vendas (maquete, etc.)							
4	Memorial descritivo e/ou padronização de especificações do cliente							
5	Anteprojeto de complementares / definições de sistemas construtivos							
6	Outros projetos (Lay-out, decoradores, luminotécnico, paisagismo)							

Considerações Gerais

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
7	Sistemas construtivos e de acabamentos compatíveis com os do							
8	Projeto condizente com folder e demais materiais de vendas (como maquetes,							
9	Especificação completa de todos os cômodos							
10	Perspectivas esquemáticas de todos os cômodos relevantes, mostrando o conceito pretendido para os mesmos							
11	Padrão dos acabamentos coerente com padrão edifício / cliente							
12	Especificação materiais coerente com fornecedores oficiais / padronização de materiais do cliente							
13	Verificar continuidade da fabricação dos materiais especificados							
14	Representação dos ambientes condizente com projeto de referência							
15	Representação dos ambientes condizente com padrão construtivo do cliente (ex: sistema nex, caseanegens, molduras em espelhos, tipo de forro, etc)							
16	Compatibilização com layout							
17	Compatibilização com projeto de terceiros							
18	Urbanização respeitando projeto legal e projeto da superquadra (no caso específico de Brasília)							

Escopo de desenhos

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
19	Desenhos no padrão TMArq ou do cliente							
20	Plantas com especificações							
21	Perspectivas dos ambientes relevantes							
22	Imagens dos materiais especificados							
23	Especificação dos materiais							
24	Fachadas com especificações							
25	Cotas, níveis, denominação dos ambientes							

Atendimento a solicitações do cliente ou de demais projetistas

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
26	Atendimento a solicitações em atas							
27	Atendimento a solicitações registradas no Diário de Projetos							

Total de itens	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL		
	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF

		INICIAL	INTERMEDIÁRIO / FINAL
a	itens não conformes	0	0
b	itens verificados (27) - itens que não se aplicam	27	27
a / b		0,0000	0,0000
% não conformidade		**0,00%**	**0,00%**

CHECK LIST — CKL - DT

PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	Data Inicial	Data Intermediária	Data Final
FASE	DETALHAMENTO		/ / 20__	/ / 20__	/ / 20__

Dados de entrada - projetos de referência

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
1	Projeto Executivo compatibilizado							
2	Ante projeto de detalhamento aprovado pelo cliente							
3	Folder e material de vendas (maquete, etc.)							
4	Memorial descritivo e/ou padronização de especificações do cliente							
5	Outros projetos (Lay-out, decoradores, luminotécnico, paisagismo)							

Considerações Gerais

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
6	Sistemas construtivos e de acabamentos compatíveis com os do							
7	Projeto condizente com folder e demais materiais de vendas (como maquetes,							
8	Especificação completa de todos os cômodos							
9	Especificação materiais coerente com fornecedores oficiais / padronização de materiais do cliente							
10	Verificar continuidade da fabricação dos materiais especificados							
11	Especificação de rejuntes							
12	Especificação de fachadas x Folders de Vendas							
13	Dimensão real do item especificado x Desenhado							
14	Diferentes espessuras de acabamento (alizar x rodapé, rodabanca x cerâmica)							
15	Acessórios para Acessibilidade (ABNT – NBR9050)							
16	Representação dos ambientes condizente com padrão construtivo do cliente (ex: sistema pex, carenagens, molduras em espelhos, tipo de forro, etc)							
17	Interferência entre diversas instalações, tais como: eletrocalha e ar condicionado							
18	Altura entre-forro x instalações (desníveis de tubulações)							
19	Altura final dos forros x janelas e portas							
20	Pontos elétricos x telefônicos x ar condicionado x prevenção e combate a incêndio x layout proposto							
21	Compatibilização com layout							
22	Compatibilização com Projeto Luminotécnico							
23	Compatibilização com projeto de terceiros							
24	Urbanização respeitando projeto legal e projeto da superquadra (no caso específico de Brasília)							
25	Escadas: pisos e espelhos, adequação à fórmula de Blondel							
26	Guarda-corpo de acordo com ABNT							
27	Rampas: inclinação compatível com o uso							
28	Desníveis entre áreas externas e internas							
29	Desníveis em áreas molhadas							
30	Caimentos de pisos							

Escopo de desenhos

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
Geral								
31	Desenhos no padrão TMArq ou do cliente							
32	Cotas totais e parciais de todos os elementos							
33	Cotas de eixo de todas as peças sanitárias e divisórias, cotas de bancadas							
34	Numeração sequencial dos desenhos nas pranchas							
35	Numeração de sanitários, escadas, rampas, etc.							
36	Notas gerais, quadro de especificações							
37	Esquadrias							
38	Marcação e nomenclatura de elementos estruturais							
39	Marcação dos pontos e prumadas de instalações							
40	Indicação de níveis, rebaixos							
41	Indicação de cortes, seções e elevações							
42	Denominação e área de cada ambiente							
43	Indicações de especificações de piso, parede e teto							
44	Indicação do sentido de assentamentos das paginações							

Atendimento a solicitações do cliente ou de demais projetistas

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
45	Atendimento a solicitações em atas							
46	Atendimento a solicitações registradas no Diário de Projetos							

Total de itens	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL		
	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF

		INICIAL	INTERMEDIÁRIO / FINAL
a	itens não conformes	0	0
b	itens verificados (46) - itens que não se aplicam	46	46
a / b		0,0000	0,0000
% não conformidade		0,00%	0,00%

CHECK LIST

CKL - EP

PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	Data Inicial	Data Intermediária	Data Final
FASE	ESTUDO PRELIMINAR		/ / 20__	/ / 20__	/ / 20__

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
1	PVE - Plano de Viabilidade do Empreendimento aprovado pelo cliente							
2	Levantamento topográfico, projeto de terraplenagem							
3	Briefing, Programa e/ou Conceito do Empreendimento							
4	Memorial descritivo e/ou padronização de especificações do cliente							
5	Informação Básica do terreno válida							
6	Documento de liberação da Secretaria de Cultura							
Parâmetros legais e normatizados								
nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
7	Dimensões e áreas mínimas dos cômodos							
8	Ventilação e/ou iluminação mínima dos cômodos							
9	Vãos de acesso com dimensões reais (bonecas com 10cm, etc)							
10	Pé-direito mínimo							
11	Altura mínima do peitoril, guarda-corpo e corrimão							
12	Dimensões mínimas de vagas e circulação de veículos; raios de giro							
13	Quantidade mínima de vagas de garagem e numeração							
14	Inclinação e largura das rampas de acesso às garagens							
15	Inclinação e largura das rampas de pedestres							
16	Dimensionamento dos elevadores atende cálculo tráfego							
17	Altura máxima da edificação							
18	Número máximo de pavimentos							
19	Altura máxima da divisa							
20	Cálculo de afastamentos mínimos							
Cálculo das áreas								
21	construída							
22	computável (líquida)							
23	permeável							
24	privativa							
25	Número de unidades autônomas e área das mesmas							
26	Bombeiros - Tipo de escada (ex: deve ter ou não antecâmara) e dimensionamento (largura lances) das mesmas							
27	Bombeiros - Distância máxima a percorrer até escape; número de escadas							
28	Itens de Acessibilidade (NBR 9050 e normas locais)							
29	Itens de Segurança do Trabalho (Normas Regulamentadoras)							
Parâmetros específicos para **BRASÍLIA**								
30	Altura máxima da cobertura							
31	Comprimento máximo contínuo no pilotis							
32	Laje dupla no piso da cobertura							
33	Avanço no espaço aéreo							
34	Avanço do subsolo sob espaço público							
35	Piscinas fora de áreas de balanço da estrutura							
36	Piscinas sem juntas de dilatação cortando as mesmas							
Considerações Gerais								
nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
37	Sistemas construtivos e de acabamentos compatíveis com os do							
38	Guarita (visibilidade aos acessos e segurança)							
39	Limites reais do terreno conforme levantamento topográfico							
Escopo de desenhos								
nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
40	Desenhos no padrão TMArq ou do cliente							
41	Implantação							
42	Plantas							
43	Cortes							
44	Elevações							
45	Perspectivas							
46	Denominação das ruas, indicação de acessos							
47	Norte, escala gráfica							
48	Cotas, níveis							
Atendimento a solicitações do cliente ou de demais projetistas								
nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
49	Atendimento a solicitações em atas							
50	Atendimento a solicitações registradas no Diário de Projetos							

	Total de itens	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL		
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF
a	itens não conformes		0			0	
b	itens verificados (50) - itens que não se aplicam		50			50	
	a / b		0,0000			0,0000	
	% não conformidade		0,00%			0,00%	

CHECK LIST					CKL - EX
PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	Data Inicial	Data Intermediária	Data Final
FASE	EXECUTIVO		/ / 20__	/ / 20__	/ / 20__

Dados de entrada - projetos de referência

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
1	Projeto legal aprovado							
2	Levantamento topográfico, projeto de terraplenagem							
3	Folder e material de vendas (maquete, etc.)							
4	Memorial descritivo e/ou padronização de especificações do cliente							
5	Projeto estrutural e de fundações							
6	Projeto elétrico (TI, SPDA, alarme, CFTV, etc.)							
7	Projeto hidráulico-sanitário							
8	Projeto de ar condicionado (exaustão mecânica)							
9	Projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico							
10	Outros projetos (luminotécnico, paisagismo, impermeabilização, drenagem, etc.)							

Considerações Gerais

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
11	Sistemas construtivos e de acabamentos compatíveis com os do							
12	Adequação às Normas Ministério Trabalho (locais de trabalho)							
13	Adequação à Norma de Acessibilidade (rampas, banheiros, etc.)							
14	Escadas (indicar corrimão, altura corrimão, número espelhos)							
15	Compartimento de lixo (porta abrindo para fora, ventilação, torneira, ralo, revest.							
16	Limites reais do terreno conforme levantamento topográfico							
17	Guarita (verificar visibilidade aos acessos e segurança, indicar bancada)							
18	Escoamento de água pluvial em planos horizontais							
19	Dimensionamento dos elevadores atende cálculo tráfego							

Compatibilização com projeto estrutural

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
20	Sistema estrutural compatível com cultura do cliente/construtora							
21	Interferência de vigas e pilares com vazios (PVs, shafts, poço de elvador, poço							
22	Interferência de pilares com garagem (vagas, circulação)							
23	Inversão de vigas e suas consequências							
24	Furação de elementos estruturais em função de instalações							
25	Recortes na estrutura das fachadas para viabilizar o correto assentamento de esquadrias e acabamentos							
26	Interferências de reservatórios inferiores com fundação							
27	Pés-direitos mínimos compatíveis com uso							
28	Lançamento estrutural em todos os pavimentos							
29	Escadas: pé-direito para permitir passagem							
30	Escadas: pisos e espelhos, adequação à fórmula de Blondel							
31	Rampas: inclinação compatível com o uso							
32	Rampas: patamar de visibilidade e segurança							
33	Passagem de veículos sob a estrutura é compatível com o uso desejado (veículos leves, vans, caminhões etc.)							
34	Altura das vigas até o piso acabado permite passagem de pessoas e/ou							
35	Desníveis entre áreas externas e internas							

Compatibilização com projeto de instalações

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
36	Escopo de instalações compatível com Caderno de Vendas e NB							
37	Sistemas de instalações compatíveis com os do cliente/construtora							
38	Interferência entre diversas instalações, tais como: eletrocalha e ar condicionado							
39	Altura entre-forro x instalações (desníveis de tubulações)							
40	Altura final dos forros x janelas e portas							
41	Pontos elétricos x telefônicos x ar condicionado x prevenção e combate a incêndio x layout proposto							
42	Tubulações de piso da cobertura compatível com a solução de forro do último							
43	Desvios de tubulações no forro do térreo / pilotis							
44	Desvios de tubulações no forro do último pavimento							
45	Necessidade de enchimentos de pilares p/ descida de tubulações							
46	Elevadores: dimensão do vão compatível para deficientes, carga							
47	Elevadores: dimensão do poço de elevadores							
48	Elevadores: abertura das portas, botoeiras e sinalizador							
49	Dimensões dos cômodos de instalações e shafts							
50	Casas de bombas, casa máquinas elevadores (ventilação e condições de							
51	Locação de máquinas de ar condicionado x arquitetura							
52	Locação de quadros (elétricos, telefônicos, etc) x arquitetura							

cont.

cont.

Escopo de desenhos

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
Geral								
53	Desenhos no padrão TMArq ou do cliente							
54	Numeração sequencial dos desenhos nas pranchas							
55	Cotas, níveis							
56	Eixos e sistemas de coordenadas							
57	Notas gerais, quadro de especificações e quadro de esquadrias							
Planta de Situação								
58	Denominação das ruas, indicação de acessos							
59	Norte, escala gráfica							
60	Cotas (edificação, afastamentos), níveis							
Plantas de todos os pavimentos								
61	Alvenarias revestidas cotadas em osso ou acabadas - conforme padrão cliente							
62	Marcação e nomenclatura de elementos estruturais							
63	Marcação dos pontos e prumadas de instalações							
64	Mínimo de duas cotas por ambiente (comprimento e largura), cotas totais							
65	Indicação de níveis, rebaixos							
66	Indicação de cortes, seções e fachadas							
67	Projeção dos pavimentos superiores							
68	Denominação e área de cada ambiente							
69	Numeração de sanitários, escadas, rampas, etc.							
70	Indicação de acabamentos (piso, teto, parede) em cada cômodo							
71	Indicação de detalhes construtivos e ampliações							
72	Indicação do luminotécnico (espelhado)							
73	Plantas de lay-out							
Planta de cobertura								
74	Indicação dos planos de cobertura e calhas com sentido e grau de inclinação							
75	Prumadas de água pluvial							
76	Indicação dos materiais							
77	Indicação de cortes, seções e fachadas							
78	Indicação de detalhes construtivos e ampliações							
Cortes (gerais ou de cada pavimento)								
79	Eixos e sistemas de coordenadas							
80	Nível de todos os pisos							
81	Cotas verticais de piso a piso							
82	Cotas parciais e totais dos elementos seccionados							
83	Indicação dos perfis naturais do terreno, aterros							
84	Indicação das divisas do terreno							
85	Indicação de detalhes construtivos e ampliações							
Fachadas								
86	Cotas parciais e totais dos componentes das fachadas							
87	Níveis dos pavimentos							
88	Indicação das divisas do terreno							
89	Elevação gradis, marquises, guaritas							
90	Indicação de detalhes construtivos e ampliações							
91	Especificações de acabamentos							

Atendimento a solicitações do cliente ou de demais projetistas

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
92	Atendimento a solicitações em atas							
93	Atendimento a solicitações registradas no Diário de Projetos							

Total de itens	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL		
	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF

a	itens não conformes	0	0
b	itens verificados (93) - itens que não se aplicam	93	93
	a / b	0,0000	0,0000
	% não conformidade	**0,00%**	**0,00%**

CHECK LIST

CKL - PL BH

PROJETO	XXX	(nome do projeto)	Data Inicial	Data Intermediária	Data Final
FASE	PROJETO LEGAL - BELO HORIZONTE		/ / 20__	/ / 20__	/ / 20__

Dados de entrada - projetos de referência

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
1	Estudo Preliminar aprovado pelo cliente							
2	Levantamento topográfico, projeto de terraplenagem							
3	Briefing, Programa e/ou Conceito do Empreendimento							
4	Memorial descritivo e/ou padronização de especificações do cliente							
5	Informação Básica do terreno válida							
6	Documento de liberação da Secretaria de Cultura							

Parâmetros legais e normatizados

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
7	Dimensões e áreas mínimas dos cômodos							
8	Ventilação e/ou iluminação mínima dos cômodos							
9	Vãos de acesso com dimensões reais (bonecas com 10cm, etc)							
10	Pé-direito mínimo							
11	Altura mínima do peitoril, guarda-corpo e corrimão							
12	Vidros de segurança no caso de esquadria até o piso							
13	Tamanho de beiral e marquise							
14	Dimensões mínimas de vagas e circulação de veículos; raios de giro							
15	Quantidade mínima de vagas de garagem e numeração							
16	Inclinação e largura das rampas de acesso às garagens							
17	Inclinação e largura das rampas de pedestres							
18	Dimensionamento dos elevadores atende cálculo tráfego							
19	Altura máxima da edificação							
20	Número máximo de pavimentos							
21	Altura máxima na divisa							
22	Cálculo de afastamentos mínimos							
23	Guarita (visibilidade aos acessos e segurança); área máxima							
24	Projeto Passeio							
25	Número de unidades autônomas e área das mesmas							
26	Bombeiros - Tipo de escada (ex: deve ter ou não antecâmara) e dimensionamento (largura lances) das mesmas							
27	Bombeiros - Distância máxima a percorrer até escape; número de escadas							
28	Itens de Acessibilidade (NBR 9050 e normas locais)							
29	Itens de Segurança do Trabalho (Normas Regulamentadoras)							
30	Reservatório Inferior							
31	Caixa de captação							
32	Dimensão máxima da verga							
Cálculo das áreas								
33	construída (bruta)							
34	computável (líquida)							
35	permeável							

Documentos a serem protocolados

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
Obrigatórios								
36	Caracterização de Obra							
37	Informação básica do terreno válida							
38	Registro do terreno							
39	Levantamento topográfico assinado pelo RT							
40	Termo Unificado de Compromisso							
41	Cópia do Crea do RT							
42	Cópia do registro no Crea do RT							
43	Cópia do CPF do proprietário, caso pessoa física, ou CNPJ e contrato social para pessoa jurídica							
44	Cópia do projeto arquitetônico em meio digital (CD)							
45	Memória de cálculo de áreas							
46	Guia análise de projeto paga (cópia + original)							
47	Guia análise de emissão de alvará paga (cópia + original)							
Específicos								
48	Cálculo do tráfego de elevadores							
49	Documento de liberação da Secretaria de Cultura							
50	Documento de liberação da SLU							
51	Licença de implantação para empreendimentos de impacto							
52	Cópia da ART de Projeto Geotécnico							
53	Cópia da ART de Projeto Prevenção e Combate a incêndio							
54	Licença para poda/transplantio de árvore							

cont.

Escopo de desenhos

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
Geral								
55	Desenhos no padrão TMArq ou do cliente							
56	Numeração sequencial dos desenhos nas pranchas							
57	Cotas, níveis							
58	Eixos e sistemas de coordenadas							
59	Notas gerais, quadro de especificações e quadro de esquadrias							
60	Legenda de Esquadrias							
Planta de Situação								
61	Denominação das ruas, indicação de acessos							
62	Amarração do terreno com esquina mais próxima							
63	Norte, escala gráfica							
64	Terreno - cotas, níveis							
Implantação								
65	Denominação das ruas, indicação de acessos							
66	Cotas (terreno, edificação, afastamentos, passeio, rua), níveis							
67	Norte, escala gráfica							
68	Áreas de circulação / estacionamento / jardins / gradis / guaritas							
Plantas de todos os pavimentos								
69	Indicação elementos estruturais							
70	Mínimo de duas cotas por ambiente (comprimento e largura), cotas totais							
71	Indicação de níveis, rebaixos							
72	Indicação de cortes, seções e fachadas							
73	Projeção dos pavimentos superiores							
74	Denominação e área de cada ambiente							
75	Numeração de sanitários, escadas, rampas, etc.							
76	Informações referentes ao projeto de passeio no pavimento de acesso							
Planta de cobertura								
77	Indicação dos planos de cobertura e calhas com sentido e grau de inclinação							
78	Indicação dos materiais							
79	Indicação de cortes, seções e fachadas							
80	Indicação altura de platibandas							
Cortes (2, sendo um transversal e um longitudinal)								
81	Nível de todos os pisos							
82	Cotas verticais de piso a piso							
83	Cotas parciais e totais dos elementos seccionados							
84	Indicação dos perfis naturais do terreno, aterros							
85	Indicação das divisas do terreno							
86	Indicação alturas que definem os afastamentos							
Fachadas voltadas para os logradouros								
87	Níveis dos pavimentos							
88	Indicação das divisas do terreno							
89	Elevação gradis, marquises, guaritas							
Outros								
90	Gradil							
91	2 Seções terreno natural							
92	Memória de cálculo de áreas							

Atendimento a solicitações do cliente ou de demais projetistas

nº	item	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL			Observações
		CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	
93	Atendimento a solicitações em atas							
94	Atendimento a solicitações registradas no Diário de Projetos							

Total de itens	INICIAL			INTERMEDIÁRIO / FINAL		
	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF	CONF	NÃO SE APLICA	NÃO CONF

a	itens não conformes	0	0
b	itens verificados (94) - itens que não se aplicam	94	94
a / b		0,0000	0,0000
% não conformidade		**0,00%**	**0,00%**

ANEXO C

Entrevista para a *PINIweb* com Dominic Gallello

Como o sistema BIM (*Building Information Modeling*), ao qual o *ArchiCAD* é integrado, influencia o processo de construção?

O BIM influencia dramaticamente na construção. O sistema permite que a arquitetura seja integrada à engenharia, inclusive a sustentável. Um desenho 3D ajuda o arquiteto a ser o artista que deseja. E não é apenas no design, mas também no processo de execução e como juntar todas as partes do projeto. É interessante ilustrar com um exemplo: A Nikken Sekkei, uma das maiores empresas de arquitetura do Japão, com cerca de 650 arquitetos, foi responsável pelo projeto do teatro Jimbocho, em Tóquio. É uma estrutura sexy, desenhada em três meses. O projeto é bem complexo, há cortes, muitas peças, é como um origami.

O desenho em 3D eliminou desperdícios de material e retrabalhos, pois não houve modificações no projeto. A obra foi entregue em 15 meses. Esses fatores são importantes em uma cidade como Tóquio. Por essas razões, se fosse apenas um cubo, o custo seria similar. Em termos de controle de custo, na velocidade e em considerar os mais diversos processos construtivos, o BIM possui um enorme impacto.

Os arquitetos passaram a ter diversas preocupações e, com isso, construir obras cada vez menores, com menos responsabilidades, por questões de recursos financeiros. O BIM oferece ferramentas para que o arquiteto valorize seu trabalho. O sistema pode especificar para o cliente quanto custará a obra durante o desenvolvimento do projeto, sem esperar três meses até a

construtora fornecer os dados. Com isso, há a possibilidade de mudar o projeto mais facilmente e mostrar ao cliente o que essas modificações causarão. Pela visualização espacial e informações, o desenho do arquiteto também não precisa de grandes modificações na execução, a construtora não perde tempo procurando soluções ou enfrenta problemas no canteiro. Um exemplo típico são os sistemas de ar condicionado, que geram diversos problemas na maioria dos projetos.

Como o senhor avalia a transição de uso do CAD para o sistema BIM?

Essa migração ocorre nos países, alguns de forma mais ou menos acentuada, por diferentes razões. Há a razão cultural. Na Rússia, há um verdadeiro boom de nossos produtos. A situação na China é similar. Eu acho que para eles o 3D é algo natural. A pressão de mercado e a educacional também são outros fatores. Nos EUA, a associação de arquitetos é categórica ao indicar 3D. Além disso, as empresas de construção estão usando o chamado 5D - 3D, mais custo e prazo. As construtoras utilizam essa ferramenta para apresentar os projetos, e o arquiteto não pode ficar no 2D. Fizemos uma pesquisa com nossos usuários e descobrimos que nenhum considera que o 2D é suficiente.

A *Graphisoft* está no mercado há 25 anos. Há resistência dos profissionais?

O Archicad foi, desde o começo, foi um programa desenvolvido por arquitetos para arquitetos. E é difícil explicar a flexibilidade e a liberdade que os arquitetos encontram no processo criativo de uma obra com o software. Na última semana, estava em Las Vegas e o proprietário de um grande escritório de arquitetura me perguntou se a simulação 3D realmente funcionava. Pois bem, nós

temos milhões de projetos que nossos clientes conceberam com o programa ao redor do mundo. Eles vão desde casas de família a grandes empreendimentos, de hospitais a centros de pesquisas. Estamos falando de um local onde se executa diversos tipos de obras, muitas suntuosas, e há a impressão de que essa possibilidade tecnológica não funciona. Eu não estaria trabalhando em algo que não acredito.

Os sistemas 3D para projetos começaram nas usinas de energia e de processamento, nos anos 70 e 80. As indústrias mecânicas, aeronáuticas e automobilísticas implementaram o programa entre 1980 e 1990. Hoje, esses sistemas custam pouco e proporcionam alta eficiência nos projetos.

Quais são as inovações do *Archicad* 12?

Destaco três grandes novidades. Tecnologicamente, seremos a primeira aplicação BIM a suportar processadores multicore - com dois ou quatro núcleos. Isso provocará uma grande melhora na performance do software, os processos serão instantâneos. Não é apenas velocidade, mas agilidade nos processos de design 2D ou 3D, os elementos construtivos também poderão ser moldados, editados. O arquiteto poderá mudar uma pequena peça. Outra modificação é que a visualização no sistema 3D de informações é um pouco difícil e, por isso, inserimos os dados do projeto, como dimensões e ângulos entre elementos.

ANEXO D

FICHA DE AVALIAÇÃO DO TERRENO				
BRA Engenharia				
CIDADE: BAIRRO:	ÁREA:	ZONEAMENTO:	TIPO: ( ) LOTE ( ) GLEBA	
ENDEREÇO:	COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO MÁX:		UTILIZADO:	
NOME DO REPRESENTANTE DO PROPRIETÁRIO:	FONE:	E-MAIL:		
NOME DO PROPRIETÁRIO:	FONE:	E-MAIL:		
NOME DO CORRETOR:	FONE:	E-MAIL:		

ITENS	DISCRIMINAÇÃO DOS ITENS DE VERIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	
		SIM (O) NÃO (X)	OBSERVAÇÕES
Localização do terreno	1. O padrão dos imóveis existentes na região é compatível?		
	2. A infra-estrutura urbana existente atende?		Produto:
	( ) Arborização ( ) Rede de águas pluviais ( ) Rede de esgoto		Exemplo:
	( ) Iluminação pública ( ) Rede de água ( ) Telefone		m² da unid:
	( ) Pavimentação ( ) TV a cabo		nº unidades:
	3. Os serviços existentes são satisfatórios? Distância dos serviços.		valor das unid:
	( ) Açougue ( ) Jornaleiro ( ) Supermercado		valor m² da unid:
	( ) Lazer (parque/ praça) ( ) Outros		VGV:
	( ) Farmácia ( ) Meios de transporte		
	( ) Feiras ( ) Restaurante		
	4. Não há construções depreciativas (favela casa/ noturna)? Citar.		Venda
	5. Há construções valorizativas na vizinhança/ Citar.		% VGV = $ terreno / VGV
	6. A vizinhança apresenta alguma característica restritiva no aspecto construtivo?		Valor da fração = $ terreno / nº unidade
	7. As vias de acesso ao local são satisfatórias? Principais vias de acesso:		Permuta
	8. As tendências de ocupação vizinha são favoráveis a valorização futura?		% VGV =
	9. As condições de segurança da região são satisfatórias?		Valor da fração =
	10. A região esta livre de inundações?		
	11. A região esta livre de fatores de insalubridade (sonora/olfativa/tóxica)?		
	12. A região atende as exigências ambientais para a construção (local para armazenamento de lixo, escoamento dos dejetos e esgoto da obra,		Obras
	13. A região apresenta topografia favorável?		R$:
Características físicas e técnicas do terreno	14. O terreno apresenta vista atraente?		
	15. O terreno apresenta insolação satisfatória?		
	16. As condições de aeração e ventilação do terreno são satisfatórias?		
	17. As medidas e o formato do terreno são satisfatórias ao produto definido?		
	Frente Fundo Lateral esq. Lateral dir.		
	18. Topografia do terreno e satisfatória?		
	( ) Seco ( ) Declive ( ) Aclive ( ) Plano		
	19. O tipo de solo local e satisfatório ao produto definido?		
	20. A limpeza do terreno esta satisfatória, sem entulhos, vegetação ou construção?		
	21. O posicionamento do terreno na rua e satisfatório?		
	22. Qual o uso anterior do terreno? Interfere no uso pretendido?		
	23. O terreno esta liberado para negociação e inicio da construção, sem ocupação no local?		
	( ) Posse ( ) Invasão ( ) Alugado		
Legislação Urbana	24. O terreno esta isento de restrições construtivas com relação a legislação urbana e demais órgãos de poder municipal?		Proposta:
	25. Existe possibilidade de alterações urbanas futuras e favoráveis? Citar:		
	Taxa de ocupação: Coeficiente de aproveitamento:		
	Cota do terreno: Coeficiente de permeabilidade:		
	Recuos:		
Preço e condições de pagamento	26. O preço do terreno esta dentro da referencia?		
	Preço do terreno: Preço m²:		
	27. As condições de pagamento estão dentro das diretrizes da empresa?		
	( ) Venda ( ) Permuta ( ) Local % ( ) Fora		
	28. O proprietário tem a real necessidade e interesse de venda do terreno?		
	29. O proprietário esta aberto a negociação do preço e condições de pagamento?		
Situação documental	30. A escritura esta em ordem e devidamente registrada? Em nome de:		
	31. Há um único proprietário?		
	32. O terreno esta liberado, sem nenhuma pendência de processo de inventario?		
	33. O pagamento dos impostos esta em dia?		

Posição com relação ao terreno:	Responsável pela avaliação do terreno:
( ) Aprovado ( ) Reprovado	Nome – Assinatura Data:

ANEXO E

Lista de Documentos
para registro da incorporação

Itens	DISCRIMINAÇÃO DOS DOCUMENTOS	
REGISTRO DE MEMORIAL DE INCORPORAÇÃO - CARTÓRIO DE REGISTRO DE IMÓVEIS	Certidões da Incorporadora	1. Certidões Negativas dos Cartórios de Protestos
		2. Certidões dos Distribuidores Forenses
		3. Certidões Criminais
		4. Certidões Trabalhistas
		5. Certidões da Justiça Federal
		6. Certidões da Receita Federal
		7. Certidão do INSS (CND)
		8. 6 últimos recolhimentos do INSS
		9. Cópia autenticada da última certidão do INSS
		10. Cópia autenticada do Contrato Social e última alteração
		11. Cópia autenticada do Cartão do CGC (sede e filial)
		12. Cópia autenticada do CIC e RG do requerente
		13. Inscrição no CREA para incorporador que seja construtor ou CRECI para o incorporador que seja corretor; quando o incorporador for proprietário do terreno, essas inscrições são dispensáveis
	Certidões Pessoais: -Sócios da Incorporadora - Proprietários do terreno	1. Certidões Negativas dos Cartórios de Protestos
		2. Certidões dos Distribuidores Forenses
		3. Certidões Criminais
		4. Certidões Trabalhistas
		5. Certidões da Justiça Federal
		6. Atestado de idoneidade financeira em nome do Incorporador
	Certidões ou documentos do Imóvel	1. Duas cópias autenticadas do título aquisitivo (título de propriedade do terreno, ou de promessa, irrevogável e irretratável, de compra e venda ou de cessão de direitos ou de permuta)
		2. Originais e cópia autenticada da Certidão Negativa do IPTU
		3. Duas cópias autenticadas da cartela (capa) do IPTU do ano vigente
		4. Original e cópia autenticada da Certidão Vintenária do imóvel solicitada junto ao Cartório de Registro de Imóveis (histórico dos títulos de propriedade dos últimos 20 anos)
		5. Original e cópia autenticada da Certidão da Transcrição
	Documentos do Empreendimento	1. Duas vias do projeto de construção (Projeto Legal), aprovado pela Prefeitura Municipal (original com firma reconhecida)
		2. Duas cópias autenticadas do Alvará de Construção e de Execução com Apostilamento
		3. Duas vias dos quadros da NB 140/NBR 12.721 atualizados, com as firmas do incorporador e do calculista devidamente reconhecida
		4. Memorial de Incorporação
		5. Requerimento para o arquivamento e Registro do Memorial
		6. Minuta da futura convenção de condomínio que regerá a edificação
		7. Declaração sobre o prazo de carência
		8. Declaração sobre o número de veículos que podem ser guardados na garagem, acompanhada de plantas elucidativas
		9. Minuta do contrato-padrão entre os adquirentes e a incorporadora

ANEXO F

BRIEFING EMPREENDIMENTOS RESIDENCIAIS			
Nº	xxx	NOME PROJETO	*Data*
FASE		EXECUTIVO	__/ __/ 20__

O Empreendimento

nº	item	resposta		
1	Número de unidades por pavimento			
2	Área das unidades (m²)			
3	Número de quartos (inclui suíte, não inclui quarto empregada)			
4	Número de suítes			
5	Número de semi-suítes			
6	Outros compartimentos:	( ) Varanda	( ) Closet	( ) Rouparia
		( ) Escritório	( ) Home Office	( ) Home
		( ) Outros. Quais?		
7	Dependência de Empregada	( ) Banheiro	( ) Quarto	( ) Suíte
8	Apartamentos de Cobertura	( ) sim	( ) não	
	Tipo	( ) convencional	( ) top house	
	Piscina	( ) sim	( ) não	
9	Quantidade de elevadores			
10	Garagem			
	número de vagas / unidade			
	vagas presas?	( ) sim	( ) não	
	boxes	( ) sim	( ) não	
11	Área de Lazer	( ) Salão Festas	( ) Piscina	( ) Pisc. Infantil
		( ) Sauna	( )	( ) Gourmet
		( ) Outros. Quais?		
12	Número de subsolos			

Padrões Construtivos

nº	item	resposta		
13	Alvenaria			
	Convencional	( ) sim	( ) não	
		( ) bloco cerâmico	( ) bloco concreto	
	Estrutural	( ) sim	( ) não	
	Dry-Wall	( ) sim	( ) não	
	Espessura do Bloco	externa:	interna:	
14	Estrutura			
	Concreto	( ) sim	( ) não	
		( ) laje	( ) laje	( ) laje
	Metálica	( ) sim	( ) não	
15	Acabamentos			
	Fachadas			
	Internos			
	Padrão de espessura revestimentos?	( ) sim	( ) não	
	Especificar			
16	Equipamentos banheiros	( ) Banheira	Tamanho:	
		( ) Bidê	( ) Ducha Higiênica	
		Observações:		
17	Esquadrias			
18	Vidros			
19	Ar-condicionado	( ) sim	( ) não	
	Onde?			
	Tipo	( ) split	( ) janela	
20	Aquecimento Central	( ) sim	( ) não	
	Tipo	( ) gás	( ) solar	( ) elétrico
		( ) solar-gás		

Referências

nº	item	resposta	
21	Projetos de Referência?	( ) sim	( ) não
	Quais?		
22	Imagens de Referência?	( ) sim	( ) não
	Quais?		

ANEXO G

BRIEFING EMPREENDIMENTOS COMERCIAIS			
Nº	XXX	NOME PROJETO	Data
FASE		EXECUTIVO	__/ __/ 20__

O Empreendimento

nº	item		resposta		
1	Pavimento Tipo				
		Ocupação	( ) Salas	( ) Pavimento corrido	
		Área das Salas (m²)			
		Instalações sanitárias	( ) Individuais	( ) Públicas	
2	Lojas no Térreo		( ) sim	( ) não	
		Área das Lojas (m²)			
		Pé-direito das Lojas (m²)			
		Instalações sanitárias	( ) Individuais	( ) Públicas	
3	Quantidade de elevadores				
4	Vagas de garagem				
		número de vagas / unidade			
		vagas presas?	( ) sim	( ) não	
5	Número de subsolos				

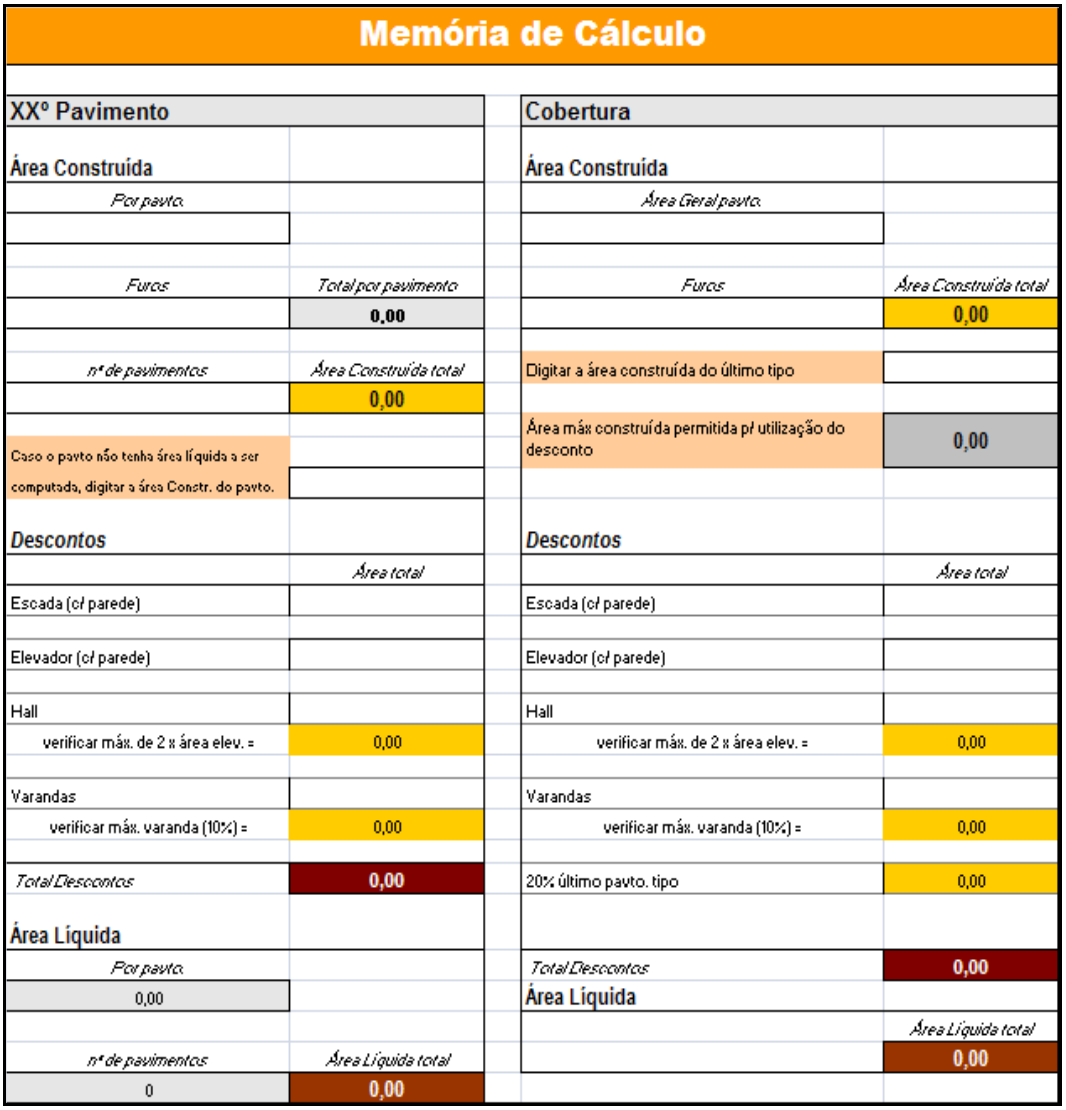
Padrões Construtivos

nº	item		resposta		
6	Alvenaria				
		Convencional	( ) sim	( ) não	
			( ) bloco cerâmico	( ) bloco concreto	
		Estrutural	( ) sim	( ) não	
		Dry-Wall	( ) sim	( ) não	
		Espessura do Bloco	externa:		
			interna:		
7	Estrutura				
		Concreto	( ) sim	( ) não	
			( ) laje convencional	( ) laje nervurada	( ) laje protendida
		Metálica	( ) sim	( ) não	
8	Acabamentos				
		Fachadas			
		Internos			
		Padrão de espessura revestimentos?	( ) sim	( ) não	
		Especificar			
9	Esquadrias				
10	Vidros				
11	Ar-condicionado		( ) sim	( ) não	
		Tipo	( ) split	( ) janela	
		Altura do entre-forro			

Referências

nº	item		resposta		
12	Projetos de Referência?		( ) sim	( ) não	
		Quais?			
13	Imagens de Referência?		( ) sim	( ) não	
		Quais?			

ANEXO H



Memória de Cálculo

XXº Pavimento			Cobertura	
Área Construída			Área Construída	
Por pavto.			*Área Geral pavto.*	
Furos	*Total por pavimento*		*Furos*	*Área Construída total*
	0,00			0,00
nº de pavimentos	*Área Construída total*		Digitar a área construída do último tipo	
	0,00			
Caso o pavto não tenha área líquida a ser computada, digitar a área Constr. do pavto.			Área máx construída permitida p/ utilização do desconto	0,00
Descontos			***Descontos***	
	Área total			*Área total*
Escada (c/ parede)			Escada (c/ parede)	
Elevador (c/ parede)			Elevador (c/ parede)	
Hall			Hall	
verificar máx. de 2 x área elev. =	0,00		verificar máx. de 2 x área elev. =	0,00
Varandas			Varandas	
verificar máx. varanda (10%) =	0,00		verificar máx. varanda (10%) =	0,00
Total Descontos	0,00		20% último pavto. tipo	0,00
Área Líquida				
Por pavto.			*Total Descontos*	0,00
0,00			Área Líquida	
				Área Líquida total
nº de pavimentos	*Área Líquida total*			0,00
0	0,00			

ANEXO I

DIÁRIO DE PROJETO			
XXX	(NOME DO PROJETO)		
Cliente	Nome do Cliente		
Endereço	Rua KKK nº xxx - Bairro - BH - MG		
Legenda:	Recebimento (Verde) / Envio (Azul) / Eventos importantes (Vermelho) / Pendência (Preenchimento amarelo)		
Data	Etapa	RTM	EVENTOS

ANEXO J

REGISTRO DE ENTREGA DE DOCUMENTAÇÃO				
XXXX	(NOME DO PROJETO)			
Cliente	Nome do Cliente			
Endereço	Rua NNN nº xxx - Bairro - BH - MG			
Fase	Projeto Legal			
MATERIAIS / DOCUMENTOS ENTREGUES				
Código da Prancha	*Conteúdo*	*Versão*	*Revisão*	*Tipo*
				C
				C
				A
Convenções (tipo)	C - Cópia Impressa / A - Arquivo Eletrônico			
Recebido por:				
Nome:	Data:			
Assinatura:				

ANEXO K

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES		PROJETOS DE REFERÊNCIA	
PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	*Data*
FASE	EXECUTIVO		/ / 20__

Dados de entrada - Projetos de Referência

nº	item	resposta	
1	Projeto básico aprovado	( ) sim	( ) não
2	Levantamento topográfico, projeto de terraplenagem	( ) sim	( ) não
3	Projetos anteriores (arquitetura, instalações), as-built	( ) sim	( ) não
		quais:	
4	Levantamento físico - cadastral	( ) sim	( ) não
5	Fotos do local	( ) sim	( ) não
6	Quantidade de funcionários para o local:		
	Quantidade de turnos:		
	Funcionários por turno:		

Observações:

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES		PROJETO ESTRUTURAL	
PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	*Data*
FASE	EXECUTIVO		/ / 20__

Projeto Estrutural

nº	item	resposta	
1	Relatório de Sondagem existente	( ) sim	( ) não
2	Tipo de fundação a ser projetada		
3	Tipo de estrutura a ser projetada		
4			
5			

Observações:

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES		PROJETO ELÉTRICO	
PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	*Data*
FASE		EXECUTIVO	/ / 20__

Projeto Elétrico

nº	item	resposta	
1	De onde vem alimentação elétrica?		
2	Quadro existente suporta acréscimo de carga?	( ) sim	( ) não
3	Necessário projeto de subestação?	( ) sim	( ) não
		tipo: ( ) aérea	( ) abrigada
4	Necessário projeto de transformador?	( ) sim	( ) não
5	Tensão 220V em algum circuito?	( ) sim	( ) não
		quais:	
6	Potência máxima de cada circuito:		
7	Diagrama unifilar ou trifilar?	( ) unifilar	( ) trifilar
8	Alimentação dos chuveiros é elétrica?	( ) sim	( ) não
9	Energia estabilizada para algum equipamento?	( ) sim	( ) não
		quais:	

Observações:

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES		PROJETOS DE TI	
PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	*Data*
FASE			/ / 20__

Projeto de TI

nº	item	resposta	
1	De onde vem alimentação de dados e voz?		
2	Tipo de cabo a ser adotado:		
3	Tamanho do Rack a ser adotado:		
4	Rack aberto ou fechado?	( ) aberto	( ) fechado
5	Número de pontos de TI nas salas de reunião:		
6	Número de pontos de TI por estação de trabalho (individual):		

Observações:

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	PROJETO AR CONDICIONADO		
PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	Data
FASE	EXECUTIVO		/ / 20__

Projeto Ar Condicionado / Exaustão Mecânica

nº	item	resposta	
1	Necessário projeto especifico ou só previsão de carga no projeto elétrico?		
2	Sistema a ser adotado	( ) split convencional	( ) split dutado
		( ) aparelho janela	( ) ar condicionado central
3	Localização das unidades condensadoras		

Observações:

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	PROJETO HIDRO-SANITÁRIO		
PROJETO	Nº PROJ	NOME PROJETO	Data
FASE	EXECUTIVO		/ / 20__

Projeto Hidro-sanitário

nº	item	resposta	
1	De onde vem alimentação de água?		
2	Necessário prever reservação própria?	( ) sim	( ) não
3	Para onde vai a água pluvial?		
4	Para onde vai o esgoto sanitário?		
5	Vasos com caixa acoplada?	( ) sim	( ) não
6	Ducha higiênica?	( ) sim	( ) não
7	Chuveiros - usar ralo ou grelha?	( ) ralo	( ) grelha

Observações:

QUALIFICAÇÃO DE PRESTADORES DE SERVIÇO

Versão 1

Identificação do prestador de serviços

Nome / Razão Social					
CPF / CNPJ		Inscr. Municipal			
Endereço					
CEP		Cidade		Estado	
Telefone		Fax			
E-mail					
Setor de Atuação					

Qualificação para prestação dos serviços

Tempo de atuação no setor
Certificações obtidas
(listar)
Avaliação da infra-estrutura do prestador de serviços
(equipe de trabalho; programas de computador...)
Empresas para as quais presta serviço
(listar)

Treinamentos realizados

Identificação	Observações	Data	Duração

Competências (ver MDF)

Formação Acadêmica
Habilidades
Treinamento
Experiência Profissional

Avaliação do prestador de serviços

Data	Requisitos da Avaliação[1]			Observações[2]	RTM [3]
	Qualidade	Prazo	Atendim.		

[1] Indicar Ótimo, Bom, Regular ou Ruim

[2] Manter, advertir, excluir, outras observações

[3] Responsável pela avaliação

ANEXO L

ORGANIZAÇÃO DE ARQUIVOS

Pastas da Obra

Arquivar os documentos em pasta de plástico na seguinte ordem:

1) Matrícula ou Registro do Terreno/ Contrato de Compra e Venda.
2) Certidões Negativas do Terreno.
3) Informações Básicas.
4) Guias de IPTU.
5) Cartas de Anuência (BHTrans, Sudecap, etc).
6) Alvará de Construção e Comunicação de Início de Obra.
7) Licenças Tapumes, Terraplenagem e outras.
8) Taxas Prefeitura, Diversos, etc.
9) Mátricula INSS (CEI).
10) ART's.
11) NBR 12.721.
12) Convenção do Condomìnio.
13) Atas Eleições de Síndico.
14) Cartão de CNPJ (CGC).
15) Cartas Aprovação: Bombeiros, elevadores, etc.
16) Registro de Incorporação.
17) Certidão de Baixa e Habite-se.
18) CND do INSS.
19) Matrícula com Averbação.
20) Termo de Entrega da Obra.
21) Manual do Proprietário.
22) Outros Documentos.
23) Documentos dos proprietários (C.I, CPF, etc).
24) Levantamento Topográfico (Planialtimétrico).
25) Ante-Projeto Arquitetônico.
26) Projeto Arquitetônico Aprovado.
27) Projeto Arquitetônico Executivo.
28) Projeto Complementares – Elétrico.
29) Projeto Complementares – Hidráulico.
30) Projeto Complementares – Estrutural.
31) Projeto Complementares – Diversos.

RELATÓRIO:

32) RCA.
33) PCA.

DISKETES/ CD's:

34) De cada Projeto.

ORÇAMENTOS:

35) Orçamentos de Projetos/ Arquitetos etc.
36) Orçamento de Advogados/ Incorporação etc.

MATERIAL DE VENDA:

37) Perspectiva/Folder.
38) Planta Humanizada.

DIVERSOS:

39) Diversos (PCMAT etc).

ANEXO M

MEMORIAL DE PROJETO

CRONOGRAMA FÍSICO

xxx **NOME DO PROJETO**

Descrição da Etapa	Previsto / Realizado	1	6	7	8	27	28	29	50	51	52	55	56	57	58	65	66	69	70	71	72
		28/dez	2/jan	3/jan	4/jan	23/jan	24/jan	25/jan	15/fev	16/fev	17/fev	20/fev	21/fev	22/fev	23/fev	2/mar	3/mar	6/mar	7/mar	8/mar	9/mar
		qua	seg	ter	qua	seg	ter	qua	qua	qui	sex	seg	ter	qua	qui	qui	sex	seg	ter	qua	qui
Início Serviços - Assinatura Contrato e visita ao terreno	P																				
	R																				
Desenvolvimento Estudo Preliminar - Plantas	P		A	1																	
	R																				
Avaliação do Estudo Preliminar pelo cliente - análise comercial e de pré-lançamento de estrutura	P																				
	R																				
Desenvolvimento Estudo Preliminar	P						2														
	R																				
Avaliação Final Estudo Preliminar	P																				
	R																				
Desenvolvimento Anteprojeto de Arquitetura	P																				
	R																				
Verificação final da fase de pré-compatibilização	P									B			3								
	R																				
Desenvolvimento Projeto Legal para aprovação na Administração	P																4				
	R																				
Consulta Prévia no Corpo de Bombeiros	P																				
	R																				

Eventos:
1 - Entrega Parcial Estudo Preliminar - Plantas
2 - Entrega Estudo Preliminar Final
3 - Entrega Anteprojeto de Arquitetura
4 - Entrega Projeto Legal
A - Recebimento Levantamento Topográfico
B - Recebimento Pré-Formas

Legenda cores:
Desenvolvimento das fases de projeto
Análise do projeto pelo cliente
Análise do projeto por órgãos competentes

Obs.:	***O modelo acima deve ser alterado em função do escopo, das fases de projeto e prazos estabelecidos no contrato.***
	Os dados do cronograma podem ser alterados ao longo do desenvolvimento do projeto.

NOME DO PROJETO **XXX**

NOME DO CLIENTE

versão	revisão	DADOS LEGAIS
1	00	

CROQUIS

NOME DO PROJETO	XXX
NOME DO CLIENTE	
DADOS CLIENTE	
(NOME DA EMPRESA)	
Razão Social	
Endereço	Rua / Av - nº - complemento - Bairro - CEP - Cidade - Estado
Telefone	
Fax	
CNPJ	
CONTATO 1	Nome
Função / Cargo	
Telefone	
Celular	
Fax	
e-mail	
CONTATO 2	Nome
Função / Cargo	
Telefone	
Celular	
Fax	
e-mail	
CONTATO 3	Nome
Função / Cargo	
Telefone	
Celular	
Fax	
e-mail	
CONTATO 4	Nome
Função / Cargo	
Telefone	
Celular	
Fax	
e-mail	
DADOS PARCEIROS	
ESTRUTURAL	Nome
INST. ELÉTRICAS	Nome
INST. HIDRO-SANITÁRIAS	Nome
AR-CONDICIONADO	Nome
TELECOMUNICAÇÕES	Nome
CABEAMENTO	Nome
INCÊNDIO	Nome
CFTV	Nome

NOME DO PROJETO		XXX
NOME DO CLIENTE		
versão: 1	revisão: 00	FASE DE PROJETO

INFORMAÇÕES DO TERRENO	
Cidade	Nome da Cidade - UF
Setor	
Quadra	
Projeção / Lote	
Via	
Tamanho do lote (m)	nnnn X yyyy
Área do terreno (m²)	**nnnn**

DADOS LEGAIS			
Uso			
Coeficiente de Aproveitamento		Área Máxima Computável	
Taxa Máxima de Ocupação		Área Máxima Ocupável	
Subsolo			
Pilotis			
Tipo			
Cobertura			
Taxa Máxima de Construção		Área Máxima Construída	
Taxa Mínima de Construção		Área Mínima Construída	
Taxa de Permeabilidade		Área Permeável	
Número de Pavimentos			
Afastamentos Mínimos (m)			
Frente			
Fundo			
Lateral Direita			
Lateral Esquerda			
Altura da Edificação (m)			
Número mínimo de vagas			

Dados para elaboração de viabilidade do empreendimento			
Visita ao local	**Sim**	Cota de soleira	**Sim**
Levantamento topográfico	**Não**	RN do terreno	**Sim**
Planta cadastral	**Sim**	Dados do proprietário do terreno	**Não**

Observações:

NOME DO PROJETO

XXX

NOME DO CLIENTE

versão	revisão	ESTUDO
1	00	

CONCEITO BÁSICO

QUADRO DE ÁREAS

Pavimento	*Nº de Pavs.*	*Área construída (m²)*	*Área a descontar (m²)*	*Área computável (m²)*	*coef. eq.*	*Área equivalente (m²)*	*Área privativa (m²)*
Subsolo	*1*				*0,50*		
Pilotis	*0*				*1,00*		
Tipo (x6)	*6*				*1,00*		
Cobertura	*1*				*1,00*		
Casa Máq / Caixa d'água	*1*				*0,50*		
TOTAL					-		

RESUMO

Total de unidades	
Total de vagas	
Total de vagas cobertas	
Total de vagas descobertas	
Número de elevadores	
Área construída coberta - **AC** (m²)	**0,00**
Área construída descoberta (m²)	
Área construída total (m²)	**0,00**
Área equivalente (m²)	**0,00**
Área computável total (m²)	**0,00**
Área urbanizada (m²)	
Área privativa total - **APV** (m²)	**0,00**
Média de área privativa por unidade (m²)	**0,00**
Índice **AC / APV**	**0,00**
Índice Área de circulação / AC - por pavimento	

Obs.: Dados sujeitos a alteração no decorrer do desenvolvimento do projeto

NOME DO PROJETO

XXX

NOME DO CLIENTE

versão	revisão	PROJETO LEGAL
1	00	

CONCEITO BÁSICO

QUADRO DE ÁREAS

Pavimento	*N° de Pavs.*	*Área construída (m²)*	*Área a descontar (m²)*	*Área computável (m²)*	*coef. eq.*	*Área equivalente (m²)*	*Área privativa (m²)*
Subsolo	*1*				*0,50*		
Pilotis	*0*				*1,00*		
Tipo (x6)	*6*				*1,00*		
Cobertura	*1*				*1,00*		
Casa Máq / Caixa d'água	*1*				*0,50*		
TOTAL					-		

RESUMO

Total de unidades	
Total de vagas	
Total de vagas cobertas	
Total de vagas descobertas	
Número de elevadores	
Área construída coberta - **AC** (m²)	**0,00**
Área construída descoberta (m²)	
Área construída total (m²)	**0,00**
Área equivalente (m²)	**0,00**
Área computável total (m²)	**0,00**
Área urbanizada (m²)	
Área privativa total - **APV** (m²)	**0,00**
Média de área privativa por unidade (m²)	**0,00**
Índice **AC / APV**	**0,00**
Índice Área de circulação / AC - por pavimento	

Obs.: Dados sujeitos a alteração no decorrer do desenvolvimento do projeto

ANEXO N

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

PLANO DE AÇÃO DE MELHORIA			
PROJETO ENVOLVIDO			
XXX	Nome do Projeto		
NÃO CONFORMIDADE			
(Descrição detalhada da não-conformidade e possíveis causas)			
Responsável pela emissão:		Data: __/__/__	
AÇÕES NECESSÁRIAS			
(Ação corretiva a ser executada para este projeto)			
Responsável pela ação:		Prazo:	OK:
Responsável pela inspeção:		Data: __/__/__	OK:
AÇÕES PREVENTIVAS *			
(Ação para prevenir a repetição desta não-conformidade)			
Responsável pela ação:		Prazo:	OK:
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES			
Responsável pela avaliação:		Data: __/__/__	

** Escrever **NÃO SE APLICA**, quando a não-conformidade ocorrida for específica deste projeto, não havendo a possibilidade de acontecimento similar em outros.*

AUDITORIA DO PROJETO

Projeto:			
Auditor:		Data:	
Período: De	a		

Comparação com os objetivos

	Adequada	Inferior ao objetivo	Superior ao objetivo
Desempenho			
Custo			
Tempo			
Escopo			
O projeto atendeu aos objetivos	Sim	Parcialmente	Não

Caso o projeto não tenha atingido seus objetivos, quais fatores contribuíram para os resultados negativos?

O que foi realizado de forma adequada?

O que poderia ter sido feito melhor?

Quais as recomendações para futuros projetos?

O que poderia ter sido realizado de forma diferente?

Que aprendizado pode-se retirar do projeto?

(Vargas, Ricardo – p.207)

ANEXO O

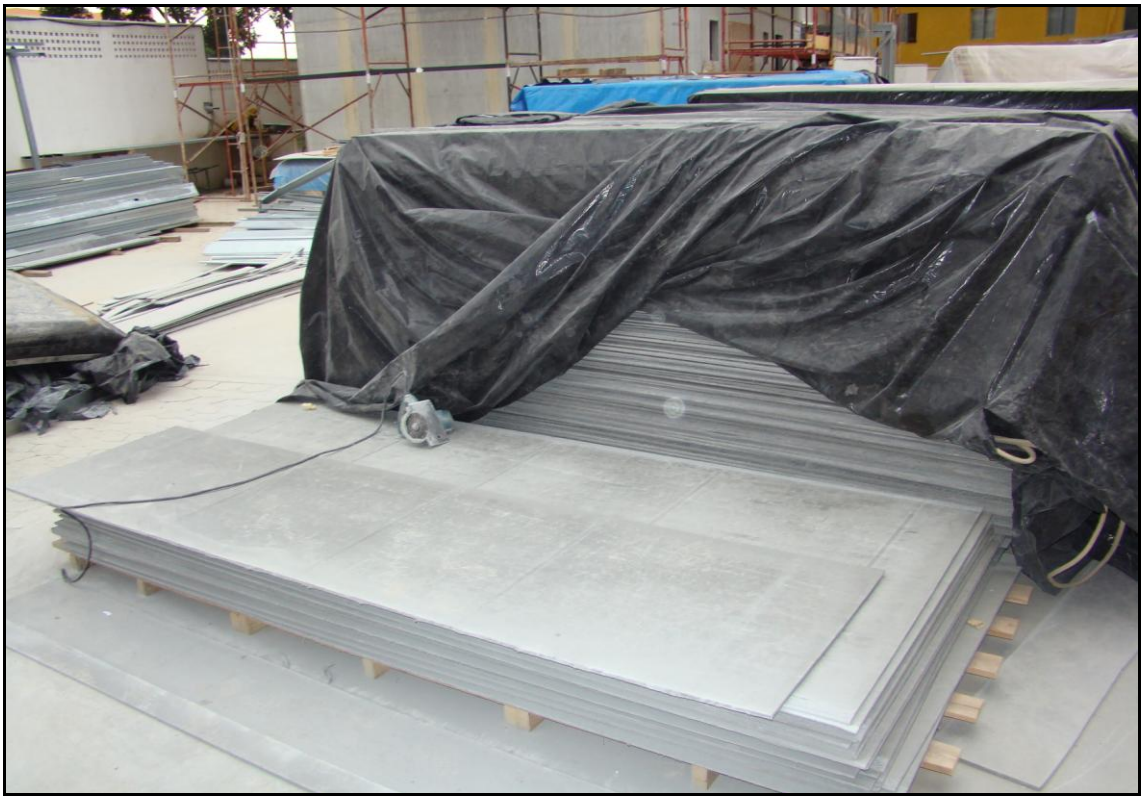
Histórico fotográfico – light steel framing

Fonte: Grupo BMG

Estocagem de manta termo-acústica

Estocagem de perfis metálicos

Estocagem de placas cimentícias



Painéis metálicos

Montagem dos painéis metálicos

Painéis montados

Detalhe da amarração do contraventamento

Vista interna da estrutura

Paisagismo definitivo - desde o início da montagem das edificações

Detalhe da composição estrutural

Fixação do barroteamento metálico

Vista das fitas metálicas – contraventamento

Montagem da estrutura da escada

Estrutura da escada

Detalhe embaixo da estrutura da escada

Vista da estrutura da caixa da escada

Instalação de piso cerâmico

Parafusamento da estrutura

Vista das instalações - hidráulica e elétrica

Detalhe da instalação hidráulica - furos na laje

Detalhe de fixação na estrutura – hidráulica

Vista da aplicação de isolante termo-acústico

Aplicação de placa cimentícia – vedação

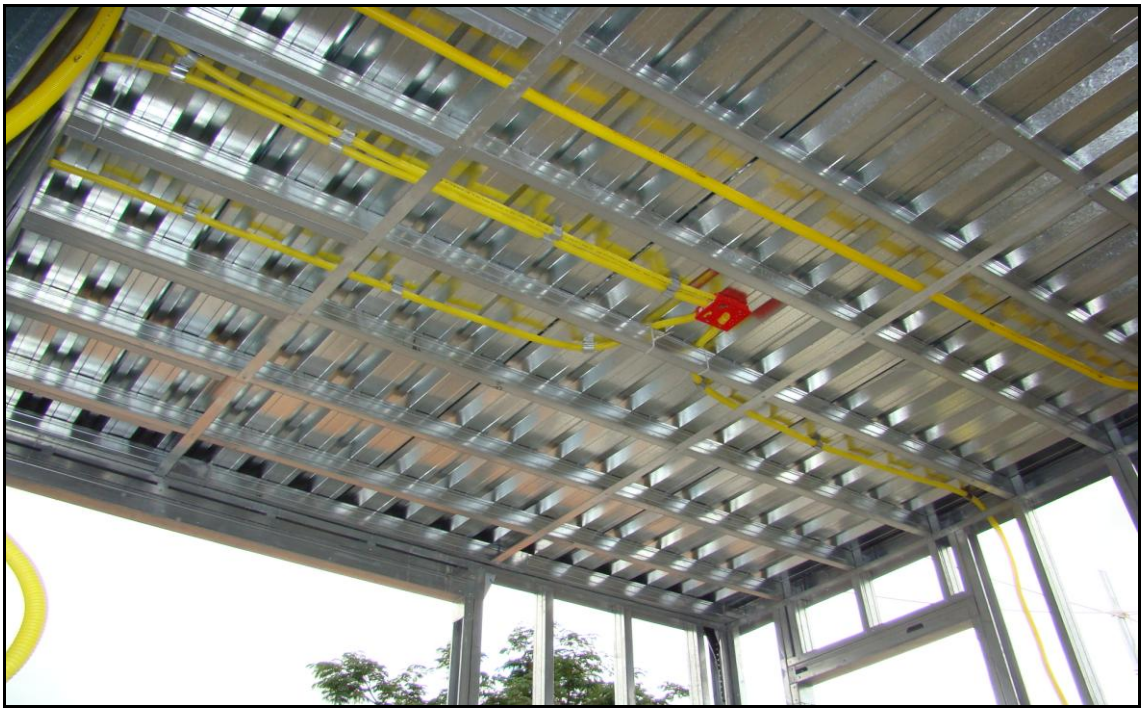
Vista geral da montagem do edifício

Vista da estrutura da cobertura, platibanda, barrilete e caixa d`agua

Vista da instalação da vedação externa

Vista de laje em concreto com forma metálica incorporada - cobertura

Vista de instalações elétricas



Vista de quadro de distribuição elétrica

Vista do shaft

Detalhe do shaft

Vista interna de banheiro revestido por gesso acartonado hidrofugante

Vista do Frame - gaiola

Vista interna - quarto

Vista geral do edifício

GLOSSÁRIO

Aceiro: Que ou quem trabalha com aço.

Aço-carbono: Liga de aço e carbono que resulta num material leve e de grande resistência.

Alienação Fiduciária: É a transferência da propriedade de um bem móvel ou imóvel do devedor ao credor para garantir o cumprimento de uma obrigação.

Alvará de Construção: Documento emitido pela autoridade municipal onde a construção está localizada, que licencia a execução da obra.

Anteprojeto: Esboço preliminar de um projeto, solução geral com a definição do projeto adotado, da concepção estrutural e das instalações em geral, possibilitando clara compreensão da obra a ser executada.

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica, segundo as normas vigentes no sistema CONFEA/CREA.

As Built: Denominação feita à revisão final nos desenhos de projeto, incorporando todas as adaptações feitas no canteiro de obras, para espelharem fielmente o que foi efetivamente construído.

AutoCAD: Software que facilita a confecção de projetos, fabricado pela *Autodesk*.

Barriletes: Centrais de distribuição de água, que estão localizadas logo abaixo das caixas d'água superiores, e que possuem a função de distribuir água limpa pelas tubulações.

Barroteamento: Perfis de aço e/ou de ripas de madeira. Estas peças dão suporte ao contrapiso ou diretamente ao piso.

Benchmarking: É a busca das melhores práticas na indústria que conduzem ao desempenho superior. É visto como um processo positivo e pró-ativo por meio do qual uma empresa examina como outra realiza uma função específica a fim de

melhorar como realizar a mesma ou uma função semelhante. O processo de comparação do desempenho entre dois ou mais sistemas é chamado de *benchmarking*, e as cargas usadas são chamadas de *benchmark*.

Briefing: É um conjunto de informações passadas em uma reunião para o desenvolvimento de um trabalho. O *briefing* deve criar um roteiro de ação para criar a solução que o cliente procura. É um elemento chave para o planejamento de todas as etapas da pesquisa de acordo com as necessidades do cliente.

Caixilho: Parte da esquadria que sustenta e guarnece os vidros de portas e janelas.

CEI: Cadastro específico do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, referente à obra.

Check-List: Lista de verificação para executar um trabalho ou uma atividade qualquer coisa ou objetos; é num momento de fazer uma verificação se está tudo nos conformes.

Cliente-Comprador: Pessoa física ou jurídica que contrata a Brasil Brokers para intermediar a compra de lançamentos imobiliários ou imóveis de propriedade de terceiros.

Coaching: É um processo, com início, meio e fim, definido em comum acordo entre o coach (profissional) e o coachee (cliente) de acordo com a meta desejada pelo cliente, onde o coach apoia o cliente na busca de realizar metas de curto, médio e longo prazo, através da identificação e uso das próprias competências desenvolvidas, como também do reconhecimento e superação de suas fragilidades.

Cobertura: Conjunto de elementos estruturais que serve de proteção ao edifício.

Commodities: Mercadoria, é utilizado nas transações comerciais de produtos de origem primária nas bolsas de mercadorias. O que torna os produtos de base muito importantes na economia é o fato de que, embora sejam mercadorias primárias, possuem cotação e "negociabilidade" globais; portanto, as oscilações nas cotações destes produtos de base têm impacto significativo nos fluxos financeiros mundiais, podendo causar perdas a agentes econômicos e até mesmo a Países.

Concreteiro: Que trabalha com concreto (cimento), betonagem.

CONFEA: Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Construção Industrializada: Muito utilizada em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, Japão, Canadá, França, Itália, Portugal, dentre outros; a construção industrializada, ou comumente chamada de construção a seco, ou construção mista, nada mais é que uma compatibilização e combinações de sistemas e elementos construtivos pré-fabricados com alta qualidade e certificação.

Contraventamento: Sistema de ligação entre os elementos principais de uma estrutura com a finalidade de aumentar a rigidez da construção.

CREA: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura, Agronomia.

Desmembramento e/ou Reememoramento: São os projetos de unificação e/ou parcelamento de lotes ou glebas que não implicam na abertura de vias.

Detalhamento Arquitetônico: Detalhe das áreas molhadas, escadas, caixilhos, mobiliários fixos, localização, localização de aparelhos hidráulicos, ponto de luz e de mais componentes da edificação, em escalas adequadas à execução da obra.

EAP: Estrutura Analítica do Projeto, ou em inglês *Work Breakdown Structure* (WBS), é uma técnica de divisão do trabalho do projeto, em parte menores, as quais permitem um controle mais eficiente e de fácil acompanhamento. Sua estrutura é desenvolvida em um formato de árvore hierárquica onde temos nos pontos mais extremos marcos principais, e as atividades necessárias para sua execução, por ser de fácil percepção, podemos acompanhar a evolução do estado do projeto, pois ao concluir as atividades em um ramo da árvore, teremos a tarefa correspondente finalizada.

Edificar: Levantar (uma construção) a partir do solo, segundo um plano estabelecido e por meio da superposição e combinação de materiais apropriados.

Elementos Estruturais: Elementos componentes de estrutura (vigas, pilares, lajes, etc).

Empreitada: Um ou mais profissionais contratados para executar qualquer tipo de obra ou serviço.

Encaixilhar: Emoldurar, colocar o caixilho.

Estudo Preliminar: Determinação da viabilidade técnico-ecnômica e legal do projeto, a determinação das áreas destinadas a cada função. Quando se verifica a viabilidade de uma solução que dá diretriz ou orientações ao anteprojeto.

Estratégia: Arte de aplicar os meios disponíveis com vista à consecução de objetivos específicos.

Estrutura: Conjunto de elementos que forma o esqueleto de uma obra e sustenta paredes, telhados ou forros.

Gaiola: Frame em inglês, é uma armação estrutural, de aço ou concreto armado, para viabilizar a edificação das pilastras que sustentarão as lajes ou pisos.

Gesso Acartonado: São placas compostas por um miolo de gesso e aditivos, envolto por cartão especial. A soma destes elementos, resistentes a esforços de compressão, o gesso, e tração, o cartão, resultam em uma superfície de revestimento ideal para acabamento, a qual pode-se pregar, aparafusar, serrar e trabalhar para confecção de infinitas formas, inclusive superfícies curvas. Assim, aplicam-se a divisórias ou acabamentos internos, em ambientes diversos.

Hidrofugante: Produto de base silicone, que tem a finalidade de conferir ao material aplicado repelência à água e óleo, além de proteger e impermeabilizar o substrato.

Imóveis de Médio-Alto Padrão: Imóveis com preço de lançamento a partir de R$350.

Imóveis de Alto-Padrão: Imóveis com preços de lançamento a partir de R$600 mil.

Imóveis de Médio-Baixo Padrão: Imóveis com preço de lançamento a partir de R$150 mil e inferior a R$350 mil.

Imóveis de Padrão-Econômico: Imóveis com preços de lançamento de até R$150 mil.

Imóveis Prontos: Imóveis já habitados ou prontos para serem habitados, de propriedade dos Clientes-vendedores, Clientes-incorporadores e Clientes-investidores da Companhia.

Loteamentos: São os projetos de urbanização de glebas, que implicam no estudo de sua integração ao meio ambiente, às condições sócio-cultural e à malha urbana existente.

Memória Descritiva: Descrição de todas as características de um projeto arquitetônico, especificando os materiais que serão necessários à obra, da fundação ao acabamento.

Metaleiro: Que ou quem trabalha com metal.

Método: Caminho pelo qual se atinge um objetivo. Programa que regula previamente uma série de operações que se deve realizar, apontando erros evitáveis, em vista de um resultado determinado.

Novo Mercado: Segmento especial de negociação de valores mobiliários da Bovespa, disciplinado pelo Regulamento do Novo Mercado.

Pay-back: é o tempo decorrido entre o investimento inicial e o momento no qual o lucro líquido acumulado se iguala ao valor desse investimento. O *payback* pode ser

- nominal, se calculado com base no fluxo de caixa com valores nominais, e
- presente líquido, se calculado com base no fluxo de caixa com valores trazidos ao valor presente líquido.

Trata-se de uma das técnicas de análise de investimento alternativas ao método do Valor presente líquido (VPL). Sua principal vantagem em relação ao VPL é o *payback* leva em conta o prazo de retorno do investimento e, conseqüentemente, é mais apropriado em ambientes de risco elevado.

Perspectiva: Desenho tridimensional de fachadas e ambientes.

PERT: *Program Evaluation and Review Techinique* (Programa de Avaliação e Revisão Técnica) é uma técnica de avaliação e revisão de programa, ou seja, de algo que foi agendado (acordado) e que deve ser cumprindo (não confundir o termo referenciado "programa" como sendo software).

Pesquisa *ex post facto*: Pesquisa não experimental. É aquela em que a variável independente é manipulada em seu meio natural, sem interferência do pesquisador. Muitas vezes o fato a ser estudado já ocorreu, verificando-se quais elementos geraram determinado acontecimento, ou quais prováveis caminhos surgirão devido ao ocorrido.

Planejamento: Trabalho de preparação para qualquer empreendimento, segundo roteiro e métodos determinados; planificação. Elaboração, por etapas, com bases técnicas (especialmente no campo sócio-econômico), de planos e programas com objetivos definidos; planificação.

Planejamento Estratégico: É o processo contínuo de, sistematicamente e com o maior conhecimento possível do futuro contido, tomar decisões atuais que envolvam riscos; organizar sistematicamente as atividades necessárias à execução dessas

decisões e, através de uma retroalimentação organizada e sistemática, medir o resultado dessas decisões em confronto com as expectativas alimentadas".

Plano: Projeto ou empreendimento com fim determinado. Conjunto de métodos e medidas para a execução de um empreendimento. Arranjo ou disposição de uma obra.

Plano Diretor Municipal: Conjunto de leis municipais que controlam o uso do solo urbano.

Plano de Viabilidade de Empreendimento: Estudo técnico-legal de arquitetura.

Platibanda: Designa uma faixa horizontal (muro ou grade) que emoldura a parte superior de um edifício e que tem a função de esconder o telhado. Modernamente, é comum o uso de platibandas em casas que foram residenciais e passaram a abrigar algum tipo de comércio. Para esconder a antiga vocação do imóvel, moderniza-se a fachada e coloca-se uma platibanda (que pode ser uma parede mais alta que o telhado, para assim escondê-lo e tirar a aparência de casa).

Players: Comércio imobiliário. Consumidores, incorporadores, construtores e instituições de crédito.

Pranchas: Formatos de folhas de papéis para impressão e plotagem (A0, A1, A2, A3, A4, A5).

Pré-fabricado: Qualquer elemento produzido ou moldado industrialmente, de dimensões padronizadas. O seu uso tem como objetivo reduzir o tempo de trabalho e racionalizar os métodos construtivos.

Problemática: Conjunto dos problemas tocantes a um assunto. Conjunto das questões que uma ciência ou um sistema filosófico pode apresentar em relação a seus meios, seus pontos de vista ou seus objetos de estudo.

Processo: Maneira pela qual se realiza uma operação, segundo determinadas normas. Métodos, técnicas. Seqüência de estados de um sistema que se transforma; evolução.

Projeto: Plano geral de uma construção, reunindo plantas, cortes, elevações, pormenorização de instalações hidráulicas e elétricas, previsão de paisagismo e acabamentos.

Projeto Estrutural: Especificações técnicas dadas pelo calculista.

Projeto Executivo: Projeto aprovado, com especificações detalhadas, representação em escalas adequadas e necessárias a boa compreensão na execução da obra e ao desenvolvimento dos demais projetos.

Projeto Legal: Solução definitiva do anteprojeto, representado em plantas, cortes, elevações, especificações e memoriais de acordo com as exigências dos poderes públicos a que serão submetidos.

Shaft: É um espaço de construção vertical por onde passam as instalações hidráulicas e sanitárias do banheiro. São tubulações de água quente, água fria, ventilação e esgoto.

Sistema: Conjunto de elementos, materiais ou ideais, entre os quais se possa encontrar ou definir alguma relação. Disposição das partes ou dos elementos de um todo, coordenados entre si, e que funcionam como estrutura organizada. Conjunto ordenado de meios de ação e de idéias, tendente a um resultado; plano, método: sistema de vida; sistema de trabalho; sistema de defesa

Stakehorders: Compreende todos os envolvidos em um *processo*, que pode ser de carácter temporário (como um projeto) ou duradouro (como um negócio de uma empresa ou a missão de uma organização sem fins lucrativos).

Tática: Estratégia, processo empregado para sair-se bem num empreendimento

Técnica: Parte material ou conjunto de processos de uma arte: técnica cirúrgica; técnica jurídica. Maneira, jeito ou habilidade especial de executar ou fazer algo.

Tecnologia: Conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade.

Tensoestrutura: Estruturas caracterizadas por extrema leveza, arrojo visual e capacidade de vencer grandes vãos. As tensoestruturas são comumente divididas em dois grupos: estruturas de cabos e estruturas de membrana. O primeiro tipo caracteriza-se pela utilização de elementos lineares capazes de suportar carregamentos externos, equilibrando apenas esforços axiais de tração (pontes pênseis e estaiadas). As estruturas de membrana, por sua vez, são elementos superficiais que equilibram esforços externos desenvolvendo tensões de tração e cisalhamento tangentes à sua superfície.

Turn Key: É um tipo de operação empregada em processos licitatórios no qual a empresa contratada fica obrigada a entregar a obra em condições de pleno

funcionamento. Tanto o preço do serviço quanto o prazo para entrega são definidos no próprio processo.

Unidades: Unidades Imobiliárias Individuais, residenciais ou comerciais, construídas, em fase de construção ou em fase de lançamento.

VGV a Lançar: Valor potencial a ser obtido pelos Clientes-Incorporadores na venda de todas as unidades de futuros lançamentos de empreendimentos imobiliários a serem comercializados pela Companhia, formalizados por cartas de intenção e/ou de compromisso, com ou sem exclusividade, assinadas por esses Clientes-Incorporadores.

VGV Lançado: Valor potencial a ser obtido pelos Clientes-Incorporadores na venda de todas as unidades dos empreendimentos imobiliários já lançados, para cuja comercialização a Companhia foi contratada, com ou sem exclusividade, por esses Clientes-Incorporadores.

VGV Vendido: Valor obtido pelos Clientes-Incorporadores na venda de unidades intermediadas pela Companhia.